

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS – CCJE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

LORENA LUCENA FURTADO

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

VITÓRIA
2014

LORENA LUCENA FURTADO

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO,
CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Moreira Campos

VITÓRIA

2014

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

F992a Furtado, Lorena Lucena, 1985-
Análise da eficiência técnica dos Institutos Federais de
Educação, Ciência e Tecnologia / Lorena Lucena Furtado. –
2014.
102 f. : il.

Orientador: Gabriel Moreira Campos.
Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) –
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências
Jurídicas e Econômicas.

1. Despesa pública. 2. Ensino profissional. 3. Análise de
envoltória de dados. I. Campos, Gabriel Moreira. II. Universidade
Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e
Econômicas. III. Título.

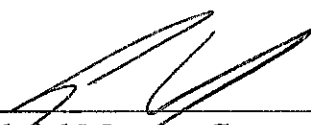
CDU: 657

"ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA"

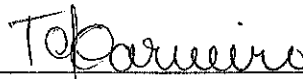
LORENA LUCENA FURTADO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

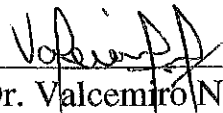
Aprovada em 09 de dezembro de 2014 por:



Prof. Dr. Gabriel Moreira Campos - Orientador - UFES



Prof.ª Dr.ª Teresa Cristina Janes Carneiro -UFES



Prof. Dr. Valcemiro Nossa
Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade,
Economia e Finanças - FUCAPE

A Deus,

Aos meus pais, Zanuba e Francisco.

AGRADECIMENTOS

Tenho muito a agradecer primeiramente a Deus, que me deu a oportunidade de estar nessa vida.

Obrigada aos professores pela oportunidade de participar do programa, Dr.^a Patrícia Maria Bortolon, Dr. José Elias Feres de Almeida e Dr. Duarte de Souza Rosa Filho Estendo as minhas considerações também aos professores Dr. Alfredo Sarlo Neto e Dr. Marcelo Álvaro da Silva Macedo que, também, estiveram presentes ministrando suas disciplinas ao longo de minha estadia no mestrado.

Em especial, agradeço ao professor Dr. Gabriel Moreira Campos que foi exemplar na sua conduta enquanto professor, me ajudando na construção da dissertação com o seu conhecimento. Dou atenção especial ao seu respeito e dedicação quando em suas indagações.

Aos participantes da Banca, Dr.^a Teresa Cristina Janes Carneiro e Dr. Valcemiro Nossa, obrigada pelo tempo dispendido e pelas valorosas contribuições, e aos discentes do programa de mestrado agradeço pelas suas colaborações.

Ao Professor Dr. Josedilton Alves Diniz pela sua experiência repassada que foi de grande auxílio para a pesquisa aqui construída.

A professora Marta, ou simplesmente “Tia Marta”, deixo aqui meu enorme carinho e gratidão. Professora esta que me ensinou a ler e a escrever.

E em especial, aqueles que me ensinaram os valores, virtudes e proezas em se aprender: Meus Pais! Para estes, minha eterna gratidão.

“Cada um de nós compõe a sua história, e cada ser em si, carrega o dom de ser capaz, e ser feliz.”
(Renato Teixeira)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar a eficiência técnica e as mudanças quanto à produtividade dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF) no período de 2012 e 2013, perfazendo uma amostra formada por 19 unidades. Paralelamente a isso, procedeu-se a uma análise sobre a expansão da Rede Federal e os gastos correntes por aluno envolvido no processo de interiorização do ensino profissional e tecnológico. Como vertente teórica, discutiu-se a teoria do capital humano (SCHULTZ, 1960, 1961, 1962; BECKER, 1960; MINCER, 1958) junto às formas de investimentos em educação no Brasil e a sua política de prestação de contas. Para operacionalizar a pesquisa, verificou-se a eficiência técnica por meio da metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA) utilizando os indicadores elaborados pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) instituídos pelo Tribunal de Contas da União (TCU) e apresentados anualmente no Relatório de Prestação de Contas Anual. O resultado referente à eficiência demonstra que apenas 31% dos institutos federais analisados atingiram o escore de eficiência em 2012 e também em 2013. Porém, quando analisada a produtividade através do tempo com o Índice de *Malmquist*, é possível notar que 63% dos institutos federais estão se deslocando para a fronteira de eficiência demonstrando aumento do produto educação dentro das unidades. Adicionalmente, com o teste de diferença de médias (teste *t*), ocorreram evidências de que os institutos federais considerados eficientes apresentaram melhores resultados médios de concluintes e menores gastos correntes por aluno matriculado indicando que a obtenção do resultado pode não estar condicionada a maiores dispêndios financeiros.

Palavras-chave: Despesa pública. Ensino profissional. Análise de envoltória de dados.

ABSTRACT

This study aims to identify the technical efficiency and productivity change as the Federal Education, Science and Technology (IF), covering the period 2012 to 2013 total sample consists of 19 units. Parallel to this, we performed an analysis of the expansion of the Federal Networking and current spending by students involved in the internalization of professional and technological education process. As a theoretical aspect, discussed the human capital theory (SCHULTZ, 1960, 1961, 1962; BECKER, 1960; MINCER, 1958), with the forms of investment in education in Brazil and its political accountability. To operationalize the research verified the technical efficiency through the methodology of data envelopment analysis (DEA) using indicators developed by the Secretary for Vocational and Technical Education (SETEC) established by the Court of Accounts (TCU) and presented annually in the Report provision of Annual Accounts. The results relative efficiency demonstrates that only 31% of the Federal Institutes analyzed the efficiency score attained in the year 2012 and also in 2013. However, when analyzed productivity through time with the Malmquist Index, you can see that 63% of the Federal Institutes are moving along to the efficiency frontier showing increasing product education within the units. Additionally, with the mean comparison test (z test), evidence that the Federal Institutes considered effective exhibited better average scores of graduates and lower expenses for current students enrolled indicating that the result set can not be conditioned to higher expenditures were found financial.

Keywords: Public expenditure. Professional education. Data envelopment analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Estrutura analítica da pesquisa.....	22
Figura 2 - Evidências.....	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Amostra final com total de institutos federais utilizados na pesquisa	58
Tabela 2 – Estatística descritiva DEA.....	74
Tabela 3 –Análise de correlação DEA.....	75
Tabela 4 – Escores de eficiência para 2012 e 2013	76
Tabela 5 – Características dos institutos federais eficientes e não eficientes	78
Tabela 6 –Teste de diferença de médias dos custos por aluno.....	79
Tabela 7 – Índice de <i>Malmquist</i> para 2012 e 2013 decomposto em mudanças técnicas e tecnológicas	81
Tabela 8 – Análise de correlação entre as variáveis de expansão e retenção da Rede Federal.....	83
Tabela 9 – Resultados para o tobit.....	84

LISTA DE QUADROS

Quadro1 – Indicadores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT).....	42
Quadro 2 – <i>Inputs</i> discricionários relacionados à qualidade na educação	65
Quadro 3 – <i>Output</i>	66
Quadro4 –Variáveis independentes	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCC	Banker, Charnes e Cooper
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
CRS	<i>Constant Return to Scale</i>
DEA	Análise Envoltória de Dados
DMU	Unidade de Tomada de Decisão
EPCT	Educação Profissional, Científica e Tecnológica
GAO	<i>The United States Government Accountability Office</i>
GESPÚBLICA	Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização
IF	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação
NPM	<i>New Public Management</i>
NAEP	Avaliação Nacional do Progresso Educacional
OAG	Escritório Geral de Auditoria do Canadá
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
QPAP	Programa de Qualidade e Participação na Administração Pública
REUNI	Programa de Apoio e Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SISTEC	Sistema Nacional de Informação da Educação Profissional e Tecnológica
SETEC	Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
TCU	Tribunal de Contas da União
VRS	<i>Variable Returns to Scale</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	15
1.2 SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	17
1.3 OBJETIVO GERAL.....	19
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
1.5 JUSTIFICATIVA.....	20
1.6 ESTRUTURA DA PESQUISA.....	22
2. PLATAFORMA TEÓRICA.....	23
2.1 INVESTIMENTOS EM EDUCAÇÃO E O DESEMPENHO DOS ALUNOS.....	23
2.2 A REDE FEDERAL E AS POLÍTICAS DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO BRASIL.....	26
2.2.1 Histórico dos institutos federais.....	27
2.2.2 Política da Educação para a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica.....	29
2.3 CONTROLE DOS GASTOS PÚBLICOS.....	31
2.3.1 Prestação de contas (Accountability).....	31
2.3.2 Análise da alocação dos recursos.....	36
2.4 ACCOUNTABILITY E A MEDIÇÃO DE DESEMPENHO NA EDUCAÇÃO.....	39
2.5 INDICADORES DE DESEMPENHO NA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO.....	40
2.6 PRODUTIVIDADE DA EDUCAÇÃO.....	45
2.6.1 Conceito sobre eficiência.....	45
2.6.2 Mensuração da eficiência na educação.....	47
2.6.3 Função produção.....	48
2.6.4 Inputs e outputs– contribuições da literatura.....	49
2.6.5 Modelo teórico da eficiência na educação.....	52

2.6.6 Técnica para mensuração da eficiência.....	53
3. METODOLOGIA.....	55
3.1 UNIVERSO DOS DADOS DA PESQUISA	56
3.2 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO DO ESTUDO	56
3.3 CUIDADOS ADICIONAIS	57
3.4 AMOSTRA FINAL	57
3.5 CÁLCULO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA	58
3.5.1 Definição matemática do modelo BCC orientado para o Produto	60
3.5.2 Definição matemática do Índice de Malmquist.....	61
3.6 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DO MODELO.....	62
3.6.1 Inputs e output	63
3.7 ORIENTAÇÃO DO MODELO E DEFINIÇÃO DO RETORNO DE ESCALA	67
3.8 MODELO DEA.....	68
3.9 MODELO TOBIT	68
3.10 TESTE DE HIPÓTESES.....	72
4. RESULTADOS.....	72
4.1 EFICIÊNCIA TÉCNICA.....	72
4.1.1 Estatística descritiva e análise de correlação para o modelo DEA.....	73
4.1.2 Cálculo dos escores de eficiência técnica e o Índice de Malmquist.....	76
4.1.3 Influência do crescimento da Rede Federal e da retenção sobre a eficiência	83
4.1.4 Considerações sobre os conceitos de eficiência, eficácia e economicidade e os indicadores da Rede Federal de EPCT	84
5. CONCLUSÃO.....	86
REFERÊNCIAS	90
GLOSSÁRIO.....	102

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Defendendo a teoria de que recursos direcionados aos indivíduos são importantes formas de promover o desenvolvimento social e econômico, a proposição identificada como Teoria do Capital Humano veio a ser explorada para provar que o indivíduo é um investimento que absorve o fator educação e auxilia no crescimento de um país (SCHULTZ, 1960, 1961, 1962; MINCER, 1958; BECKER, 1960). É a consideração de que as habilidades e o conhecimento adquirido pelos indivíduos se tornam produtos para a economia, alavancando o desenvolvimento de um estado e explicando a eficiência alcançada pelos países que estão à frente tecnologicamente (SCHULTZ, 1961).

Desse modo, investimentos na área da educação são importantes para conhecer a junção da teoria do capital humano junto às políticas de um estado. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 trata a Educação como um direito fundamental de todos. Em seu corpo, faz uma divisão da responsabilidade entre a União, os estados e os municípios colocando desde a educação básica até a superior e suas extensões, vinculando impostos e contribuições advindas da sociedade para o desenvolvimento do ensino (BRASIL, 1988).

Especificamente, a educação profissional e tecnológica vem sendo ampliada e tratada como uma Política de Estado (PEREIRA, 2003; PACHECO, 2008; BRASIL, 2008b). Em 2008, com exceção de alguns Centros Federais de Educação Tecnológica, ocorreu a introdução da Lei da Rede Federal de EPCT, vinculada ao Ministério da Educação constituída de 38 institutos federais de Educação, Ciência e Tecnologia, ou simplesmente institutos federais, aumentando seu escopo de atuação para além da educação profissional e básica, incluindo a atuação na educação superior, a pesquisa e a extensão (BRASIL, 2008a).

Com essas evidências, há de se notar que não existe apenas o interesse social para a implantação da Rede Federal de EPCT, mas também o cuidado do Estado quanto à expansão do

ensino e à formação dos indivíduos nas diversas regiões do país, focando a elaboração de ações voltadas à ampliação da educação.

Sobre essa vertente, mudanças na administração pública vêm ocorrendo com o intuito de disponibilizar informações transparentes que repassem a realidade dos objetivos atingidos e a segurança das informações difundidas em uma linguagem universal. É uma forma de divulgar as políticas de desenvolvimento de cunho governamental, evidenciar a utilização dos recursos e os resultados alcançados. Esse é o novo modo de se fazer gestão pública, denominada como *New Public Management* (HOOD, 1995), que tem como uma das características as ações de medição de desempenho.

Atrrelada a esses fatores, está a necessidade de fazer valer a responsabilidade dos gestores junto aos atores sociais e apresentar a situação dos recursos envolvidos para a obtenção dos serviços. É a presença da *accountability* e suas boas práticas buscadas na área pública apresentando de forma clara a atuação da gestão, priorizando o dever dos administradores em prestar contas (KLUVERS, 2003; KALDOR, 2003; KOPPELL, 2005; CASTALDELLI JÚNIOR, 2010).

No estudo de Rocha (2009) a *accountability* é identificada como um processo similar à “prestação de contas” realizada pelas ações do Tribunal de Contas da União. Em suas palavras, “[...] é saber o que os agentes públicos estão fazendo, como estão fazendo, que conseqüências resultam das suas ações e como estão sendo responsabilizados. Daí a necessidade de um fluxo de informações amplo e aberto, capaz de subsidiar e incentivar a discussão e o debate em torno das questões públicas” (ROCHA, 2009, p. 4). Para Koppell (2005), a *accountability* está incorporada nas definições de responsabilidade, responsividade, sujeição, controle e transparência, sendo independentes entre si. Destaca a transparência como o mais importante instrumento para avaliar a questão desempenho dentro das organizações.

O Tribunal de Contas da União realiza um trabalho anual de análise das contas públicas de todos aqueles que utilizam recursos públicos, conforme previsto na Constituição Federal de 1988. Na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, com o intuito de difundir as informações gerenciais e a utilização dos recursos empregados em sua política, anualmente é solicitada a apresentação do Relatório de Prestação de Contas Anual e dos Indicadores da Rede

Federal de EPCT. É uma forma de pôr em prática os preceitos da *accountability* e, conforme definição do TCU, indicar a qualidade dos recursos empregados e dos produtos gerados por meio de mensurações sobre a eficiência, eficácia e economicidade.

Por outro lado, é importante visualizar o grau de contribuição dos recursos investidos e a informação sobre o fator eficiência dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia para com o Estado e a sociedade, ou seja, materializar a entrega à sociedade dos resultados alcançados, dos investimentos praticados e do sucesso nas políticas elaboradas para atender a um serviço destinado a uma necessidade social.

1.2 Situação-problema

A área da educação dispõe de diversos insumos e produtos que podem ser explorados para medir a eficiência dentro das instituições de ensino. Ou seja, características sociais, financeiras, de produtos gerados, entre outros, podem contribuir para a evidenciação do desempenho gerado. Esses aspectos são importantes fontes de mensuração que podem levar à explicação sobre os resultados dos alunos com a utilização dos recursos direcionados à área da educação e à relevância encontrada nas políticas, visando à qualidade do ensino (HANUSHEK, 1996; HANUSHEK; LUQUE, 2003; HANUSHEK; RAYMOND, 2005).

Essa eficiência é denominada de técnica, também identificada como eficiência “produtiva” (BELLONI, 2000; COSTA, RAMOS; SOUZA, 2010), uma vez que, na área de educação pública, não há um valor de mercado encontrado para os produtos gerados, e sim uma limitação de recursos alocados para a geração de resultados possíveis para aquela determinada produção.

Sob esse aspecto, o Tribunal de Contas da União, com auxílio de suas corregedorias, tem, em sua atribuição constitucional, no art. 33, § 2.º, e art. 71, II, a competência de julgar as contas dos administradores e demais responsáveis por dinheiro, bens e valores públicos, o que é feito por meio da análise do relatório de prestação de contas anual com o formato e com os dados indicados em normas previamente estabelecidas (BRASIL, 1988; BRASIL, 2000b).

Para estudar a realidade dos institutos, o documento citado pode ser utilizado porque é

uma importante fonte de dados de pesquisa, que, além de ser obrigatório, tem, em sua composição, indicadores nominalmente conhecidos como Indicadores da Rede Federal de EPCT, criados pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), vinculada ao Ministério da Educação, e elaborados para realizar comparações e análises da eficiência e eficácia das instituições. É importante destacar que o Acórdão TCU n.º 2.267/2005 – PLENÁRIO identifica, como um plano estratégico, a supervisão e monitoramento da Rede Federal de EPCT (MEC/SETEC, 2012).

Os indicadores apontados são os seguintes:

Relação candidato por vaga; Relação ingressos por alunos; Relação concluintes por alunos; Índice de eficiência acadêmica de concluintes; Índice de retenção do fluxo escolar; Relação de alunos por docente em tempo integral; Índice de titulação do corpo docente; Gastos correntes por aluno; Percentual de gastos com pessoal; Percentual de gastos com outros custeios (exclusive benefícios); Percentual de gastos com investimentos em relação aos gastos totais; Número de alunos Matriculados classificados de acordo com a renda familiar per capita (MEC/SETEC, 2012, p. 15-26)

Tais indicadores visam mensurar o desempenho alcançado, levando em consideração os gastos direcionados e a responsabilidade dos gestores em apresentar as informações de forma fidedigna dentro do prazo estabelecido. Além de serem o reflexo das necessidades de análise das políticas adotadas na educação profissional e tecnológica, tais investimentos são orientados à formação do capital humano e da expansão da educação no Brasil.

Dessa maneira, tendo como foco a prestação de contas anual, as prerrogativas de visualizar a aplicação dos recursos empregados nos institutos federais, as características da *accountability* que estão contempladas na prestação de contas e as informações que são analisadas para visualizar os serviços ofertados, este trabalho busca responderá seguinte questão:

a) Qual a escala de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, quando verificados os Indicadores da Rede Federal de EPCT presentes no Relatório de Prestação de Contas Anual?

Tal escala a ser apresentada vem a ser a classificação das unidades consideradas

eficientes e não eficientes, quando da utilização da ferramenta Análise Envoltória de Dados (DEA) que gera escores de eficiência técnica. Pretende-se contribuir para a elevação do grau de transparentes e responsabilidade. Esses requisitos são encontrados na *accountability* que vem ganhando destaque na execução das atividades por parte dos órgãos fiscalizadores e nos processos desenvolvidos nos órgãos públicos. Busca-se também explorar quais os produtos gerados pela educação para poder dar suporte à análise da eficiência técnica dos institutos federais, observando na literatura os principais achados para a análise do desempenho da Rede Federal de EPCT.

1.3 Objetivo geral

Investigar a escala de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia observando os períodos de 2012 e 2013 e os impactos dos gastos correntes por aluno e do indicador relacionado à expansão, ingresso por aluno matriculado, e à retenção dos alunos sobre os escores de eficiência.

1.4 Objetivos específicos

Para atender o objetivo geral, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- a) calcular o escore de eficiência técnica dos institutos federais por meio da Análise Envoltória de Dados;
- b) identificar, após elaboração da fronteira de eficiência, os institutos federais mais eficientes e os institutos federais não eficientes nos períodos de 2012 e 2013;
- c) apresentar as Unidades de Tomada de Decisão (DMUs) que são referências e os *Benchmarks* para os institutos federais não eficientes;
- d) analisar se há impacto sobre o escore de eficiência técnica dos institutos quando verificados o número de ingressos por aluno matriculado e o Índice de retenção sobre a eficiência dos institutos federais.

1.5 Justificativa

Verificando o cenário da administração pública, é possível notar mudanças na gestão relativamente às informações sobre os recursos empregados nas diversas áreas de atuação do Estado, as quais são básicas para o desenvolvimento social e econômico de um país. Tais mudanças são sustentadas por uma nova forma de avaliar o setor público, em que mecanismos de gestão até então utilizados na área privada começam a ser empregados na área pública. Esse acontecimento é intitulado por Hood (1995) como *New Public Management* (NPM).

Nessa perspectiva, as auditorias passaram a exercer o papel não só de avaliadores quanto ao cumprimento das normas, diretrizes e leis, como também o de verificadores do desempenho das instituições que dispõem de recursos públicos. Até então, as análises eram apenas *ex post* sobre os fatos já ocorridos (CASTALDELLI JÚNIOR, 2010).

O fato de essas mudanças ocorrerem leva à discussão sobre como os dados que se encontram presentes na esfera pública podem ser explorados tanto pelos órgãos de controle quanto por pesquisas relacionadas à gestão pública. Podem ter uma grande serventia se forem tratados, transformando-se, assim, em conhecimento viável à organização do planejamento e à sua execução. Um exemplo disso é o Relatório de Prestação de Contas Anual, cuja apresentação é obrigatória ao Tribunal de Contas da União para a prestação de contas. Nesse relatório, é possível encontrar informações de cunho financeiro, orçamentário, de gestão de pessoas e de contratos elaborados pelos diversos órgãos que fazem uso de recursos públicos com o objetivo de gerar um serviço à sociedade.

A qualidade das informações da esfera pública e sua transparência perante a sociedade podem ser consideradas importantes, uma vez que estuda a relação entre os serviços prestados por um órgão do Estado para uma clientela que faz parte da sociedade e que busca atendimento das atividades essenciais, além da apresentação dos serviços executados. Essas são características encontradas na literatura e identificadas como prestação de contas, ou simplesmente *accountability* – termo em inglês que denota a responsabilidade dos gestores de recursos públicos em apresentar a sociedade o que de fato está sendo gerado com os recursos financeiros (KLUVERS, 2003; KOPPELL, 2005; ROCHA, 2009).

Em destaque, está a área da educação, que constitui uma obrigação pública no Brasil e tem papel perante a sociedade de desenvolvimento como cidadão e perante a economia que impulsiona o mercado de trabalho, os quais são importantes vertentes encontradas na Teoria do Capital Humano. Mais especificamente, a educação profissional e tecnológica é vista como uma política de Estado em que existe uma estrutura verticalizada do ensino (da educação básica à superior) e uma estrutura *multicampi* (existente em diversas localidades interioranas), tendo compromisso com todos aqueles presentes em uma sociedade. Há de se notar a importância no momento em que se identificam tais institutos como “[...] uma estratégia de ação política e de transformação social” (PACHECO, 2008, p.4).

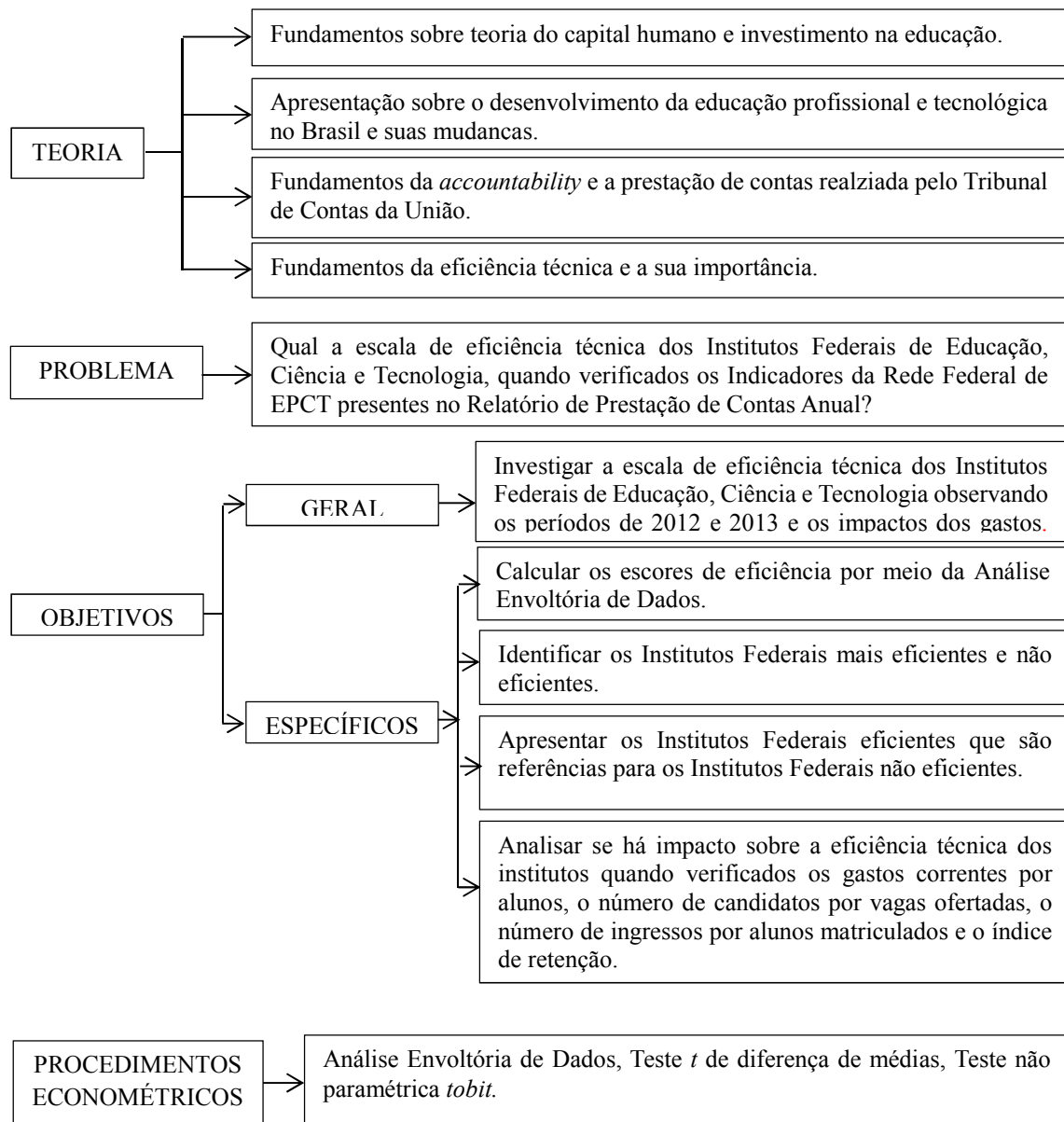
Como as políticas profissionais e tecnológicas vêm contribuindo para o desenvolvimento do país, remete-se ao fato de que a prestação de contas deve ser criteriosamente elaborada e focar tanto atributos de cunho financeiro quanto a obtenção dos resultados alcançados, deixando transparecer as informações para a sociedade. A importância dada a tal Relatório de Prestação de Contas Anual está no fato de que não só a forma legal deve ser avaliada como também o desempenho alcançado por tais institutos.

Desse modo, partindo do pressuposto que os indivíduos são potenciais usuários de serviços públicos amparados por normas estabelecidas na Constituição Federal de 1988 e que são contribuintes financeiros à medida que pagam impostos, verificar o dever dos administradores de órgãos públicos em prestar contas e em apresentar resultados que mostrem o nível de comprometimento com tais recursos e sua alocação eficiente vem a ser importante ao entendimento da gestão pública e das suas contribuições (OLIVEIRA; TURRIONE, 2006; OLIVEIRA, 2013).

Ter estudos que contemplem e auxiliem a gestão pública e projetem a análise da economicidade, eficiência e eficácia dos fatores financeiros e econômicos torna-se essencial para a distribuição de informações seguras e transparentes na sociedade e engloba a utilização da prática de governança, visto que objetivos são traçados e alcançados mediante ações que requerem conhecimento periódico das atividades adotadas e avaliação do desempenho.

1.6 Estrutura da pesquisa

Figura 1- Estrutura analítica da pesquisa



Fonte: Adaptado pelo autor do Manual para formatação e edição de dissertações e teses da FEA/USP.

2. PLATAFORMA TEÓRICA

2.1 Investimentos em educação e o desempenho dos alunos

Desenvolver uma sociedade requer cuidados por parte do Estado e promoção de políticas que estejam aptas a elevar o nível da economia e as necessidades dos atores envolvidos. Legalmente, na Constituição do Brasil de 1988 (BRASIL, 1988), os direitos estão elencados em capítulo próprio denominado "dos direitos sociais", em que descreve vários direitos fundamentais, entre os quais os relativos a educação, saúde, trabalho, moradia, lazer, segurança e previdência social (art. 6.º, *caput*). Essa é a forma encontrada para atribuir ao Estado obrigações junto com a sociedade e alavancar a força de trabalho para a obtenção de resultados na economia.

Focando a educação, os recursos alocados em tal área podem ser repassados pelo governo mediante políticas públicas. Porém, uma parcela dos gastos em educação também é arcada por indivíduos que utilizam tal serviço. Esses são fatores discutidos na Teoria do Capital Humano desenvolvida por Schultz (1960, 1961, 1962), Becker (1960) e Mincer (1958). Mais do que entender a educação como um fator cultural, tais autores enfatizam que é um investimento sobre o cidadão que alavanca o desenvolvimento de um Estado.

Schultz (1960, 1961, 1962) defende que a ideia de capital humano parte do pressuposto que os indivíduos incorporam o fator educação no momento em que o recebem, não sendo possível a sua desvinculação. São recursos que geram o capital utilizado na produção e que impulsionam a qualidade e o fator social de um país. Desse modo, há de se notar a importância em verificar o grau de qualidade das políticas educacionais, a produtividade do ensino, a geração de riqueza para um país e o desenvolvimento social no momento em que o Estado apresenta evidências de preocupação e credibilidade paralelamente às políticas de desenvolvimento.

No Brasil, a divisão dos recursos públicos a serem empregados na educação é uma determinação legal instituída pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Em tal documento, consta que a educação superior é de responsabilidade do governo federal, assim como a função redistributiva e supletiva. A cargo dos municípios está o ensino fundamental e a educação

infantil, e os governos estaduais têm responsabilidade tanto pelo ensino médio quanto pelo fundamental. Com essa divisão, visa-se à vinculação das receitas geradas na área da educação, advindas de impostos de transferências para a manutenção e desenvolvimento do ensino (MDE). (DINIZ, 2012).

Porém, há valores aportados na educação que são empregados na área privada, que dispõe do mesmo serviço, e financiados pelos consumidores que fazem o seu uso. Menezes Filho e Nuñez (2012), em pesquisa realizada para o Insper (Instituto de Ensino e Pesquisa), comparando diversas nacionalidades por meio de dados referentes aos valores investidos em educação em 2007 em relação ao PIB, certificaram-se de que, no Brasil, os gastos públicos com educação são elevados e os gastos privados se encontram na média dos países que compõem a OCDE.

No caso dos recursos privados, a preocupação com a educação é uma variável que advém daqueles que estão adquirindo o conhecimento e que visualizam a importância de tal estimativa para a formação enquanto cidadão e profissional. Schultz (1960) destaca que a educação pode servir tanto para o consumo dentro de um país quanto para o investimento na medida em que gere aumento de renda. São proposições que estão interligadas aos fatores econômicos de uma localidade.

Apesar da obrigação do governo em arcar com despesas relacionadas aos incentivos na educação, o estudo desenvolvido por Curi e Menezes Filho (2010) evidenciou fatores, tais como formação da mãe, renda familiar, oferta de escolas públicas, custo da educação no estado e região de moradia, os quais são características que influenciam na decisão de escolher escolas privadas em detrimento das escolas públicas. Essas características foram encontradas no ensino fundamental e médio no Brasil, e deve ser destacado que, quanto maiores o grau de instrução da mãe e a renda *per capita*, maior a probabilidade de utilização das instituições de ensino privado. Semelhante achado está no trabalho de Castro e Vaz (2007), quando atribuem o aumento do investimento em educação à renda *per capita* e à escolaridade elevada dos chefes de família.

É notório o fato de que os investimentos na rede pública ainda não são suficientes para atender a toda demanda social. Cabe a observação sobre o fato de que a oferta de vagas nas escolas públicas é limitada, o que dificulta a absorção daqueles que procuram ensino gratuito e faz com que ocorra a migração para o ensino privado. Porém, tais restrições devem ser analisadas sob a ótica da

qualidade da educação, uma vez que a formação não pode ser diluída apenas aos recursos investidos. É necessário ter dados coerentes sobre como estão as políticas educacionais e quais são os retornos para a sociedade e a economia daquele estado. Não basta ter um aumento dos recursos investidos sem saber qual a eficiência dele sobre os resultados gerados pelos alunos (HANUSHEK, 1989).

O mais claro que se tem na literatura sobre recursos e desempenho está no fato de que o primeiro pode impactar os incentivos à área de educação e, conseqüentemente, os resultados sobre os alunos. Assim, os investimentos são importantes ao delineamento e desenvolvimento das políticas públicas de educação. O fato de que o aumento de salários dos professores e a diminuição do número de alunos em turmas, em países tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento, impactam o desempenho dos alunos são achados que podem direcionar as ações para aumentar a qualidade do ensino (HANUSHEK; WOESSMANN, 2007). Hanushek e Luque (2003) enfatizam que os aspectos familiares também são importantes fontes de informação para o entendimento sobre a aprendizagem dos alunos e sobre as contribuições no nível de desempenho destes.

Sobre essa vertente, buscando verificar o desempenho entre aqueles que utilizaram a escola pública e os que utilizaram a escola privada no ensino fundamental em 2005, Oliveira, Belluzo e Pazzelo (2009) encontraram evidências de que a estrutura das escolas e a formação e experiência dos professores são variáveis relacionadas ao desempenho dos alunos. Eles revelam que, no Brasil, existe uma grande diferença entre a educação pública básica e superior, sendo consideradas, respectivamente, de baixa qualidade e alta qualidade. O que ocorre é que, com essa diferença de qualidade, não há certeza de que aqueles que usufruem o ensino básico público e não têm condições de arcar com as despesas de uma escola particular estejam no futuro dentro de uma instituição de educação superior pública.

Além da contribuição citada, Menezes Filho e Amaral (2009), investigaram se os gastos atribuídos ao ensino fundamental (4.^a a 8.^a séries) impactavam o desempenho dos alunos e encontraram resultados pouco significantes quando verificadas características não observáveis (número de horas-aula, proporção de docentes com nível superior e *dummys* de cada UF) que poderiam estar correlacionadas com os gastos e o desempenho nos municípios brasileiros em 2005.

Tais características encontradas no ensino público merecem destaque por estarem

relacionadas aos investimentos alocados e à formação enquanto cidadão dentro do país. Além do mais, aqueles que fazem uso das instituições públicas de ensino podem ser identificados como os atores que compõem o mercado de trabalho e absorvem as demandas existentes. Becker (1960) enfatiza as vantagens do ensino na área social e econômica de um estado e atribui os valores direcionados para a educação superior como influências nos salários e na produtividade local. Tal autor faz a indagação de que o investimento em educação é um retorno social à medida que pode aumentar a renda de um país.

No momento em que as habilidades e o nível de educação são elevados, o ganho do indivíduo passa ser maior do que o daqueles que não dispõem de tais requisitos (MINCER, 1968). Sobre esse fundamento está o pensamento de que, “Ao investir em si mesmas, as pessoas podem ampliar o leque de opções disponíveis para elas. É uma maneira na qual os homens livres podem melhorar seu bem-estar.” (SCHULTZ, 1961, p. 02). Como é possível notar, as habilidades e conhecimentos adquiridos podem ser fontes de elevação da renda do indivíduo e são gastos que contribuem não só no grau de formação da pessoa mas ainda no fator econômico de um estado.

A avaliação permanente das políticas públicas deve ser uma ação que contribua para a demonstração da eficiência dos recursos utilizados e dos produtos gerados. Analisar de forma sistemática os incentivos alocados nas políticas educacionais e os fatores externos pode apresentar características que influenciam, de forma significativa, nos resultados alcançados pelos alunos (HANUSHEK, 1996). Ademais, é importante que o papel do governo federal, dos estados e municípios esteja bem definido. Apenas a delimitação na Constituição Federal de 1988 não é suficiente para saber quais as atividades serão empregadas na área de educação. Verificar a eficiência desses recursos significa, na verdade, prestar contas à sociedade, uma vez que põe em prática diretrizes apresentadas pela *accountability*, imputando deveres aos governantes com indicativos de responsabilidade dos atos, e dever de prover produtos com eficiência para o desenvolvimento dos diversos segmentos sociais envolvidos.

2.2 A Rede Federal e as Políticas da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil

2.2.1 Histórico dos institutos federais

Antes de destacar as políticas que integram o plano de desenvolvimento para a educação profissional, é importante entender a evolução das escolas técnicas até a realidade atual em que os institutos federais estão inseridos. A educação profissional nasceu de uma necessidade em suprir aqueles menos favorecidos, criando ofícios para eles e, de forma cativante, no futuro tornar-se um ensino básico e de nível superior. Isso demonstra como as políticas de educação do governo vêm dando importância ao fator educação ao longo do tempo.

Tais instituições, em 1909, passaram de Escola de Aprendizes e Artífices no governo de Nilo Peçanha, para Liceus Industriais em 1930 e, já em 1942, para Escolas Técnicas. Mais tarde, em 1942, houve a transformação para Centros Federais de Educação Tecnológica e, em 2008, foram integralizadas como Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, tendo, em sua estrutura, o ensino básico, técnico e também o superior podendo ainda estender à oferta de especializações, mestrados profissionais e doutorados voltados para a pesquisa aplicada, principalmente de inovação tecnológica. Nesse contexto, os institutos federais passam a competir com as universidades federais porque oferecem o mesmo serviço à sociedade.

No trabalho de Tavares (2012), foi realizado um aparato histórico com as principais características que nortearam a evolução dos institutos federais. Teve como foco as demandas sociais e econômicas e as ações praticadas pelo governo para atender à área de educação no Brasil. De forma resumida, os fatores históricos são os seguintes:

- a) 1890 a 1955 – havia os marginalizados, ex-escravos sem ocupação e outros “desvalidos” como principal público. Em 1909, surgiram as Escolas de Artífices e Aprendizes instituindo a Rede Federal de Educação Profissional no Brasil. A educação profissional foi vista como uma forma de controle social à medida que estava aberta àqueles menos desfavorecidos;
- b) 1956 a 1984 – o público atendido era o de jovens que estavam no mercado de trabalho e que desejavam o ensino superior. Destaque para a entrada de empresas multinacionais no Brasil com necessidade de mão de obra. Nesse momento, existia

uma tensão social causada pelas vagas de ensino superior, oferecidas pelas universidades que não podiam atender a toda a demanda;

- c) 1986 a 2002 – a necessidade era a de profissionais que o mercado solicitava. Ocorreram, nesse período, várias privatizações e um crescimento do ensino superior privado. Aqueles que estavam dentro do mercado deveriam empenhar-se para ter um posto de trabalho e estar de acordo com o que era exigido. O ensino empregado era o técnico e o tecnológico;
- d) 2003 a 2010 – criação da Rede Federal em 2008 e dos institutos federais com um público de jovens trabalhadores, principalmente da classe média que não tiveram acesso à educação profissional ou à rede pública; também nasce com o intuito de formar profissionais de licenciatura para suprir a educação básica, além de técnicos, tecnólogos e engenheiros para integrar o arranjo econômico da região do instituto; ademais, cenário com novas reservas de petróleo e programas do governo de cunho social voltados para os menos favorecidos.

Destaque para o período de 1956 a 1984, quando existiu uma ligação entre a Teoria do Capital Humano e o desenvolvimento econômico do Brasil, à medida que alavancou o interesse dos indivíduos pela educação e do Estado para programas voltados ao mercado de trabalho. Conforme pode ser observado, o desenvolvimento das instituições técnicas de ensino estava atrelado mais às necessidades do capitalismo, tendo mudanças gradativas com políticas públicas empregadas para que, na atualidade, viesse a ser defendida como um “bem público” (PACHECO; PEREIRA; SOBRINHO, 2010). Também tinha um caráter moral-assistencial, visto que, em seu início, teve como prioridade atender à classe proletariada da época (BRASIL, 2008b).

De acordo com Pacheco (2008), a definição para os institutos federais é a seguinte:

Os Institutos Federais surgem como autarquias de regime especial de base educacional humanístico-técnico-científica, encontrando na territorialidade e no modelo pedagógico elementos singulares para sua definição identitária. Pluricurriculares e multicampi, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica em diferentes níveis e modalidades de ensino, é, porém, ao eleger como princípio de sua prática educacional a prevalência do bem social sobre os demais interesses, que essas instituições consolidam seu papel junto à sociedade. E na construção de uma rede de saberes que entrelaça cultura, trabalho, ciência e tecnologia em favor da sociedade, identificam-se como

verdadeiras incubadoras de políticas sociais. (PACHECO, 2008, p. 4).

Desde 2003 houve mudanças no governo relativamente às ações que norteavam a educação profissional e tecnológica que, até o momento, estavam prioritariamente focadas no atendimento às demandas econômicas. Assim, passou a ver a sua atuação como responsabilidade social – principal eixo para o desenvolvimento regional e local –, aumentando a qualidade de vida daqueles habitantes (BRASIL, 2008b).

Dentro desse contexto, há um trabalho em fazer o enlace entre os meios de disseminar o ensino nas diversas regiões, interagir áreas de conhecimento e atender às demandas econômicas locais, fortalecendo o desenvolvimento tanto social quanto cultural (PACHECO; PEREIRA; SOBRINHO, 2009). A institucionalização da Rede Federal torna-se uma forma de confirmar a sua atuação como uma política pública voltada para a absorção das necessidades sociais, do mercado de trabalho, da profissionalização dos indivíduos e do desenvolvimento científico, mediante a obtenção de pesquisas aplicadas.

2.2.2 Política da Educação para a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica

Protagonizadas pelo governo Lula em 2005, as políticas voltadas para a educação profissional passaram a integrar o Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica. Atrelado a esse planejamento, em 2007 houve o lançamento do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) do MEC, no qual a Rede Federal entrava como uma ação que tinha por proposta a construção de várias unidades que fariam parte do corpo de tal rede, possibilitando a educação ao alcance de todos.

A pretensão com tal expansão era que os institutos federais pudessem disseminar o conhecimento profissional e técnico nas diversas regiões, dando oportunidade àqueles que procuravam tal ensino e gerando, desse modo, contribuições de cunho social com característica de educação cidadã. Ademais, tem-se a visão de crescimento local, quando propõe a inovação tecnológica e a pesquisa aplicada, olhando para as peculiaridades de cada região (PEREIRA, 2009). De acordo com Pacheco, Pereira e Sobrinho (2010), são duas as formas de pensar na

institucionalização das unidades de ensino sendo:

Uma endógena, que se alimenta das possibilidades locais e faz brotar um olhar motivador e criador de oportunidades para os que estão construindo no dia-a-dia a história da região, e outra exógena, envolvendo o reconhecimento das iniciativas de grande porte presentes em cada região (PACHECO; PEREIRA; SOBRINHO, 2010, p. 5).

A introdução de novos institutos federais e de novas unidades nas diversas microrregiões contempladas pelo programa de expansão da Rede Federal demonstra a importância dada pelo Estado à verticalização do ensino, para que todos possam ter acesso à educação, e também à forma como a educação técnica e profissional está sendo conduzida, uma vez que é uma política ligada tanto ao governo atual quanto aos demais que poderão visar à continuidade da educação construída dentro dos institutos. É a forma encontrada de interiorizar os cursos antes só encontrados em poucas localidades, concentradas, principalmente, nas capitais.

Desse modo, a estrutura *multicampi* e a verticalização do ensino são características que visam não apenas à formação dos indivíduos como também ao desenvolvimento regional, à medida que têm por intuito atender às necessidades técnicas e tecnológicas locais, criando pesquisas que sejam aplicadas e auxiliem a sustentabilidade da região. Nesse contexto, é importante que se tenha a articulação entre ensino, pesquisa e extensão como impulsionadores das políticas de desenvolvimento das diversas localidades e da inclusão social (PACHECO, 2008).

São traços encontrados nos institutos federais que denotam compromisso social e econômico já estabelecido, ao se discutir a Teoria do Capital Humano para o desenvolvimento de um estado. Para entender o conceito de educação profissional e tecnológica como política pública, elaborou-se um plano de concepção de diretrizes para os institutos federais, em cujo texto se destaca que tal conceito foi dado não apenas porque utiliza de recursos públicos, mas também porque tem um sentido de dever social (BRASIL, 2008b, p. 07):

Ainda que o financiamento da manutenção, a partir de fonte orçamentária pública, represente condição indispensável para tal, a política pública assenta-se em outros itens também obrigatórios, como estar comprometida com o todo social, como algo que funda

a igualdade na diversidade (social, econômica, geográfica, cultural, etc.); e ainda estar articulada a outras políticas (de trabalho e renda, de desenvolvimento setorial, ambiental, social e mesmo educacional) de modo a provocar impactos nesse universo.

À medida que o desenvolvimento social é atrelado a essa política, a busca por tal transformação torna-se o alicerce para garantir a formação cidadã com valores humanos presentes e alocados dentro da concepção da EPCT. Por esse motivo, aspectos culturais são importantes para que se tenha a concepção do que se busca, ou seja, a transformação humana. Vinculado a isso, está o fato de os Institutos serem considerados como projetos estratégicos que visam atingir, de forma igualitária, aqueles indivíduos que não participaram do desenvolvimento no Brasil anteriormente e que são considerados como ferramentas importantes para a EPCT (BRASIL, 2008b).

De acordo com Pereira (2003), o desenvolvimento tecnológico e das ciências são elementos consideráveis “[...] para aumentar a competitividade de um país (baseada em conhecimento) e melhorar a qualidade de vida de sua população”. Tais fatores são encontrados dentro dos institutos e têm um papel relevante perante a sociedade, o qual deve ser explorado para impulsionar o desenvolvimento das diversas regiões do Brasil (PEREIRA, 2003).

Desse modo, a educação profissional e tecnológica, considerada como uma política pública que tem, em sua estrutura, o pensamento de rede, estabelece comunicação com os diversos setores e atores sociais presentes nas regiões, sendo veículos utilizados pelo governo para poder atender às necessidades locais e interligar a extensão do ensino aos atores envolvidos, ao desenvolvimento técnico e tecnológico e ao desenvolvimento social.

2.3 Controle dos gastos públicos

2.3.1 Prestação de contas (Accountability)

No Brasil, a fiscalização das políticas voltadas à educação profissional e tecnológica e da utilização dos recursos é realizada pelo Tribunal de Contas da União com auxílio de suas corregedorias, em que anualmente os trabalhos se concentram nos dados econômicos e financeiros.

Pode-se dizer que, mais que verificar tais informações, o controle tem por objetivo a difusão da boa governança enlaçada à política de transparência na área pública junto aos principais órgãos envolvidos.

Os recursos, quando alocados em determinadas áreas, visam absorver uma necessidade e também um direito constitucional em que defende os interesses sociais e econômicos de um país. Há de ser destacado que tais recursos são escassos e devem ser analisados para ver o grau de contribuição que a sua utilização está gerando. Dessa maneira, a fiscalização vem contribuir com a sociedade no momento em que fiscaliza as organizações que detêm recursos públicos apresentando a eficiência do que foi investido.

Não obstante, cabe uma observação quanto à técnica utilizada pelos tribunais para a execução da auditoria operacional. O que se pretende é a evidenciação financeira e orçamentária e a legalidade imposta sobre a aplicação dos recursos. Esse fator pode ser explicado não só pelo fato de que o Estado tem a obrigação de suprir as demandas sociais e promover o desenvolvimento econômico, mas também pela questão de que para a sociedade é muito mais importante mensurar o gasto que a qualidade do que está sendo entregue (CAMARGO, 2010).

Porém, a análise da qualidade dos recursos e produtos requer métodos capazes de apresentar informações confiáveis e relevantes. Com base na mensuração do resultado e da utilização de indicadores de resultados, pode ser visualizada a performance daquelas entidades que aplicam o dinheiro público.

De maneira que haja transparência por parte dos órgãos que detêm recursos públicos, o Tribunal de Contas da União, sob a forma legal, solicita a apresentação do Relatório de Prestação de Contas Anual com o formato e com os dados indicados em normas previamente estabelecidas por ele. Esses órgãos disponibilizam posteriormente os relatórios de auditoria com as suas observações. Esse fato caracteriza a prestação de contas dos administradores junto aos diversos segmentos sociais envolvidos e interessados na aplicação de valores públicos.

Tal prestação de contas pode também ser entendida como *accountability*, termo inglês que denota a maneira como os usuários – *stakeholders* – podem ter as informações sobre os recursos empregados devido à legalidade imposta e aponta as responsabilidades daqueles que usam tais recursos (KLUVERS, 2003; CASTALDELLI JÚNIOR, 2010).

Avaliar o desempenho dos órgãos públicos é um dos papéis da prestação de contas, sendo importantes itens a governança pública e a transparência das informações prestadas à sociedade. Mais do que isso, significa uma mudança na cultura da avaliação da gestão pública que estava entrelaçada à questão legal, caracterizada como auditoria de regularidade, na qual o que se deve apreciar é o que está imposto nas normas regulamentares.

Para ilustrar melhor o conceito *accountability* empregado nas ações do Tribunal de Contas, é necessário fazer um aparato sobre o conceito. O *The United States Government Accountability Office* (GAO), instituição norte-americana com características equivalentes às do TCU, estabeleceu necessário que os serviços públicos sejam executados de forma eficiente, efetiva, ética e justa, sempre averiguando os programas de governo a serem cumpridos (GAO, 2007). Desse modo, a auditoria deve estar apta a se enquadrar nos itens anteriores para que os interessados sejam informados da situação da utilização dos recursos públicos e façam valer a *accountability*.

Pesquisas sobre *accountability* visam informar à sociedade a responsabilidade sobre o que vem acontecendo com os recursos públicos. É a forma pela qual o gestor presta contas tendo o dever de atender às necessidades, com oferta de produtos e serviços baseados na “moralidade, cidadania e a justiça social” (GRACILIANO *et al.* 2010, p. 51). Parte do pressuposto que cada ator social tem seu papel diante da prestação de contas, com o objetivo de garantir a responsabilidade moral (KALDOR, 2003). Além do mais, considera-se que a prática de apresentar, de forma clara, o que foi empregado conduz à credibilidade sobre as organizações e demonstra o comprometimento da gestão pública em garantir os serviços obrigatórios e necessários ao desenvolvimento de um estado. Sobre as formas como a prestação de contas pode ser materializada, Koppell (2005) enfatiza cinco dimensões que estão ligadas à atuação dos entes públicos:

- a) transparência – a prestação de contas deve ser apresentada e considerada o mais importante requisito para as outras dimensões. No mais, a transparência leva à ideia de que aquele que tem responsabilidade sobre a utilização de recursos deve estar sendo sempre questionado e indagado a responder aos interesses da sociedade;
- b) sujeição – os indivíduos e as entidades devem responder pelos seus atos e punidos caso haja irregularidade;

- c) controle – baseia-se nas relações de qual o grau de controle dentro das organizações e qual a hierarquia seguida para isso;
- d) responsabilidade – constitui as leis, normatizações sobre as atitudes daqueles que utilizam recurso público e devem prestar contas. Também caracteriza a conduta moral;
- e) responsividade – atrela-se às demandas advindas da sociedade e as suas necessidades. Verifica quanto uma administração está atendendo ao que está sendo solicitado.

De forma intercalada, Rocha (2009), em sua pesquisa, revela que os critérios que envolvem a *accountability* podem ser apresentados, tendo entrelaçados os estudos de Koppell, Kaldor e Denhardt e Denhardt:

Portanto, admitindo-se que a correlação esteja certa, independentemente da terminologia que se venha a adotar, os pareceres e relatórios dos tribunais de contas, para serem úteis como instrumentos de *accountability*, devem conter informações que contemplem, por um lado, as categorias do controle processual de Kaldor, a responsabilidade, o controle e a sujeição de Koppell e os controles burocrático e de performance de Denhardt e Denhardt, as quais podemos tomar como a sua dimensão burocrática; por outro, as categorias do controle moral de Kaldor, a transparência e a responsividade de Koppell e o controle democrático de Denhardt e Denhardt, que podemos tomar como a sua dimensão democrática. (ROCHA, 2009, p.9)

Para efeito de conceitos, Kaldor (2003) argumenta que a questão moral é caracterizada pela prestação de contas externa que reflete o dever de apresentar informações para a sociedade, enquanto a processual está ligada à prestação de contas interna ou de gestão. Denhardt e Denhardt (2000) definem o aspecto burocrático como a análise da conformação de leis, visão da antiga administração pública, o aspecto performance como a enquadrada nos novos padrões da gestão pública com a análise do desempenho e, por último, o aspecto burocrático que está enquadrado no “Novo Serviço Público”, colocado também nos anos 80, tendo por destaque o fato de que a análise da eficiência e dos resultados é importante, porém não absorve todas as necessidades advindas da sociedade, por exemplo, a postura ética dos gestores.

De forma geral, Rocha (2009) diz que as atuações dos Tribunais de Contas no país estão ainda restritas ao controle de conformação e de performance em que a avaliação está atrelada a indicadores de economicidade, eficiência, eficácia e efetividade da atuação do governo. Destaca também que o acordo de cooperação existente entre o Brasil e o Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, com a inserção do Projeto de Desenvolvimento de Técnicas de Auditoria de Natureza Operacional, pode ser classificado como um dos principais fatores para o desenvolvimento de técnicas de avaliação de desempenho (ROCHA, 2009). Cabe a ressalva de que esse acordo vem a ser um impulso à elaboração da auditoria de cunho operacional no Brasil. Porém, tal prática não é totalmente difundida entre os tribunais de contas estaduais (BARROS, 2000).

Na pesquisa de Guerreiro e Lopo (2006), na qual se observa a relação existente entre as auditorias realizadas pelos Tribunais de Contas e as suas contribuições para a otimização da utilização dos recursos públicos, foi confirmado que 50% dos tribunais estão focados na avaliação dos aspectos operacionais de desempenho ou resultado, enquanto os demais 50% apresentam avaliações sobre a economia, eficiência, eficácia e efetividade. A divisão existente demonstra que as preocupações sobre os gastos públicos estão divididas.

Quando se fala em auditoria de desempenho, a pretensão é que esse instrumento seja uma forma de expandir a *accountability*, tendo como estratégia o foco nos processos da produção e a forma dos programas, para que se estabeleçam metas e se apresentem à sociedade os resultados da economia, eficiência e efetividade. É uma relação da utilização dos insumos que são transformados em produtos, com vistas ao processo de geração destes (BARZELAY, 2002).

As mudanças que vêm ocorrendo no contexto brasileiro estão atreladas à perseguição da *accountability* e de suas boas práticas. A inserção da Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011), que trata sobre o acesso às informações necessárias à transparência pública, é um diferencial que recentemente foi empregado e está no escopo da *accountability*, conforme discutido anteriormente.

Porém, percebe-se que é um trabalho que ainda não está totalmente inserido no Brasil. A ausência de informações fidedignas e, conseqüentemente, de sistemas adequados é necessária para a melhoria da ação do TCU e da *accountability* no Brasil, uma vez que não há como executara

avaliação e o levantamento do produto disponibilizado para a sociedade de forma fidedigna. Por esse motivo, as auditorias em sua forma de atuação dão prioridade a recomendações sobre os processos atrelados à administração interna das entidades para poder incentivar a apresentação de tais dados ausentes.

Desse modo, a prestação de contas elaborada pelo TCU dispõe de iniciativas interligadas à responsabilização sobre as ações e programas delineados pelo governo e tem a obrigatoriedade de prestar informações, nascendo, assim, o processo de *accountability* (PINHO; SACRAMENTO, 2009). Não obstante cabe ressalva ao fato de que os indicadores para medição do desempenho dos serviços realizados pelo TCU que integram o Relatório de Prestação de Contas Anual ainda não seguem um padrão de comparabilidade, não contêm a evidenciação da variação e conteúdo dos indicadores, faltando, dessa forma, a análise do desempenho e informação relevante aos usuários externos por parte das entidades detentoras de recursos públicos (CASTALDELLI JÚNIOR; AQUINO, 2011).

A prestação de contas, nesse sentido, deve ser entendida não só como a responsabilidade de informar, mas também como a atuação fiel das organizações administradoras de recursos públicos junto ao meio social.

2.3.2 Análise da alocação dos recursos

As alterações ocorridas nas atividades pertinentes ao TCU acabaram por inserir ferramentas atuais de gestão para o cumprimento de suas atribuições. Em 1999 ocorreu o Programa de Qualidade e Participação na Administração Pública (QPAP), substituído, em 2006, pelo Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização (GESPÚBLICA). Em 2004 houve a inserção do programa de gestão por competência e, em 2005, a atuação do *Balanced Scorecard* e da gestão por diretrizes. Com essas demandas advindas, pode-se perceber que a atuação do TCU não se limita apenas à questão formal estabelecida em lei, mas está também atrelada à demanda advinda da *accountability* em verificar a gestão pública (CASTALDELLI JÚNIOR, 2010).

Com essa nova visão e foco na forma de controle do desempenho da gestão, o Tribunal

de Contas da União vem realizando medições para identificar a economicidade, eficiência, eficácia, conceituadas por ele da seguinte forma (BRASIL, 2000b, p. 107):

Economicidade: minimização dos custos dos recursos utilizados na consecução de uma atividade, sem comprometimento dos padrões de qualidade; Eficácia: grau de alcance das metas programadas em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados; [...]; Eficiência: relação entre os produtos (bens e serviços) gerados por uma atividade e os custos dos insumos empregados em um determinado período de tempo.

O documento do Tribunal de Contas da União sobre mapa de produtos e indicadores de desempenho apresenta que a eficiência na aplicação dos recursos orçamentários é a “Relação entre os produtos (bens e serviços) gerados por uma atividade e os custos dos insumos empregados para tal em um determinado período de tempo” (BRASIL, 2000a, p.15). Observa-se a questão orçamentária sendo analisada.

Para o TCU, produto “[...] é um bem, um serviço ou uma condição resultante de atividade(s) de uma organização ou de um indivíduo” (BRASIL, 2000a, p. 17). Essa apresentação está ligada à inserção da auditoria de desempenho a fim de verificar o processo operacional da gestão de recursos.

Partindo dos pressupostos de uma auditoria aplicada à gestão, o que se espera é uma análise sobre o que aquela determinada entidade deve fornecer para com a sociedade. No caso, os indicadores tornam-se o mecanismo adotado pelo Tribunal de Contas da União para verificar os custos orçados e empregados, junto com os objetivos atingidos, os programas estruturados e a forma como teve efeito na sociedade (GRATERON, 1999).

Em contrapartida, cabe a observação de que o uso de indicadores é relevante ao entendimento dos diversos usuários, principalmente no tocante à apresentação de como os recursos estão sendo investidos e quais os produtos estão sendo gerados. Para o TCU, “[...] indicadores de desempenho é um número, percentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho, com o objetivo de comparar esta medida com metas preestabelecidas” (BRASIL, 2000a, p. 9).

O próprio manual explica que os indicadores são proposições que necessitam de análises sobre o cenário e que demonstram uma aproximação do que de fato estão resultando os

investimentos. Porém, não só de indicadores é feito o Relatório de Prestação de Contas Anual e a fiscalização sobre as entidades, visto que existe a análise dos processos internos da organização.

É importante destacar que a pesquisa de Castaldelli Júnior e Aquino (2011), cujo objetivo foi relacionar os indicadores de desempenho do TCU aplicados no período de 1993 a 2009 e evidenciados em seus relatórios de prestação de contas, mostrou que a medição está atrelada à divulgação do serviço efetuado em detrimento da eficiência dos recursos empregados. Ou seja, as principais métricas estão associadas aos produtos gerados (*outputs*).

Cabe, assim, o questionamento sobre como está sendo conduzido o trabalho dos fiscalizadores das contas públicas no Brasil junto à verificação dos recursos.

Albuquerque (2006) relata que os relatórios de auditoria operacional do período de 2001 a 2004 estão associados, em sua maioria, aos sistemas e práticas dos procedimentos e processos de execução. Essa é uma das formas contextualizadas pela OAG (1995) – Escritório Geral de Auditoria do Canadá –, o qual destaca que a observação em procedimentos se dá quando o desempenho não está apresentado ou há falhas nos processos internos. A análise da eficiência está ligada ao planejamento, supervisão e acompanhamento das ações dentro das entidades, assim como acontece em países pertencentes à OCDE. No mais, os achados apontam eficiência e ineficiência das operações, e os resultados e os impactos sobre os programas não são tratados da mesma forma (ALBUQUERQUE, 2006).

Isso demonstra que o que se extrai das auditorias são as avaliações sobre as ações e programas, visto que as técnicas sobre o produto ainda não estão difundidas. Uma explicação para esse fator é a ausência de um sistema de custos que possibilite atribuir os valores aplicados ao produto final. Com a utilização de uma ferramenta que apontasse os dados de maneira intrínseca, seria possível uma análise *ex ante* e *ex post* por parte das auditorias. Conforme destaca Lima (2005), não é possível gerar indicadores gerenciais com os sistemas contábeis presenciais que sejam aptos à elaboração de um painel gerencial.

A inserção da Auditoria de Gestão vem sendo consumada e de fato existem limitações dos sistemas contábeis quanto à avaliação da qualidade do que está sendo gerado em relação à eficiência, eficácia e economicidade, e o controle atual baseado em medições de cunho financeiro não remete em sua totalidade às necessidades do gestor sobre a tomada das melhores decisões

(GRATERON, 1999).

Com a lei de acesso à informação, o TCU, além de ter a responsabilidade de verificar a gestão operacional dos recursos públicos, tem o dever de identificar a publicação das informações nos meios de comunicação disponíveis para a comunidade.

2.4 *Accountability* e a Medição de Desempenho na Educação

Investigar as políticas voltadas à educação profissional e tecnológica é uma atribuição dada ao Tribunal de Contas da União no Brasil, que conta com o auxílio do Ministério da Educação para que se implementem sistemas capazes de controlar e informar os resultados alcançados. Porém, deve ser focado no fator desempenho dos alunos, visto que são estes que impulsionam um estado no desenvolvimento econômico e social, conforme discussão da Teoria do Capital Humano.

Tal desempenho tem como intuito fornecer dados que auxiliem nas políticas voltadas para essa área, uma vez que direcionará a análise das ações para saber se há ou não qualidade no ensino empregado, ou seja, se a formação está colaborando, de forma eficiente, para o desenvolvimento desse cidadão e se as entradas (*inputs*) de insumos estão de fato trazendo saídas (*outputs*) de produtos qualificados. É a função produção sendo verificada na estrutura da educação (HANUSHEK, 1996; HANUSHEK; LUQUE, 2003; HANUSHEK; RAYMOND, 2005). É válido destacar que o trabalho de Coleman *et al.* (1966) foi uma das principais contribuições no desenvolvimento de pesquisas com *inputs* e *outputs* importantes à verificação do desempenho dentro do ensino.

Com a prestação de contas presente na estrutura educacional, tais prerrogativas podem ser contempladas. Há de se notar a responsabilidade sendo imputada àqueles que utilizam recursos públicos para atender a sociedade com informações transparentes e corretas sobre o resultado alcançado com as políticas públicas. Pesquisa nos Estados Unidos, na década de 90, feita por Hanushek e Raymond (2004), os quais utilizaram as notas dos alunos que prestaram a Avaliação Nacional do Progresso Educacional (NAEP), destaca que ter sistema de *accountability* tem uma correlação positiva com o desempenho dos alunos e que, quando existem vários objetivos a serem atingidos, um número maior de políticas deve ser elaborado para que tais objetivos não fiquem

concentrados em uma única ação, limitando, desse modo, a obtenção dos resultados esperados. Carnoy e Loeb (2002) elaboraram pesquisa relacionando os exames no período de 1996 a 2000, no mesmo local, obtendo o resultado de associação positiva entre estados com um maior grau de *accountability* e o desempenho dos alunos.

É importante destacar que o sistema de *accountability* nas escolas introduzido nos Estados Unidos tem como uma das estratégias a política de incentivos para a obtenção de resultados. Hanushek e Woessmann (2007) ressaltam que criar mecanismos de incentivo aos professores pode ser um ponto forte na melhoria do desempenho nas escolas.

Dentro do contexto dos países em desenvolvimento, a pesquisa de Álvarez, Moreno e Patrinos (2007) no México destaca a importância que a prestação de contas tem sobre o ensino, além do poder sindical e da descentralização e autonomia das escolas.

A ação do Tribunal de Contas da União em desenvolver ferramentas que contribuam para a visualização dos resultados alcançados com as políticas públicas demonstra a preocupação com a *accountability* junto às instituições de ensino e vem caminhando para a transparência das informações com foco no desempenho.

2.5 Indicadores de Desempenho na Rede Federal de Educação

Focando o fator educação, o TCU com a SETEC, através do Acórdão 2.267/2005, apresentou a demanda por indicadores estruturados que investiguem a eficiência, eficácia e também a economicidade. Em tal Acórdão, além desses itens, foi solicitada a inserção de medições que possibilitassem a análise do grau de inclusão social da política governamental para a área da educação, incorporando ao escopo de tais métricas a variável renda *per capita* familiar (TCU, 2006; MEC/SETEC, 2012).

Como já destacado, a eficiência das Instituições Federais de Educação, Ciência e Tecnologia está atrelada aos indicadores elaborados pela Secretaria de Ciência e Tecnologia do Ministério da Educação. Um fator a ser considerado é que o INEP, órgão responsável por promover “[...] estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro”, apenas faz levantamentos estatísticos sobre a educação básica, média e superior. Isso demonstra que não há

uma aferição sobre o ensino técnico e tecnológico pela instituição responsável por levantar dados sobre a educação (INEP, 2014).

Nas considerações do Manual de Produção e Análise de Indicadores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, é ressaltado que a nova gestão está inserida no contexto que propicie a qualidade de vida da sociedade com foco na transparência das informações, na maximização dos recursos públicos e na responsabilidade dos gestores perante a sociedade – Quadro 01 – fazendo dos indicadores instrumentos para verificar a melhoria do ensino e o desenvolvimento social com números que identifiquem a ampliação da oferta, a eficácia e a eficiência dos investimentos (MEC/SETEC, 2012).

Quadro1 – Indicadores da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (EPCT)

Indicador	Aspecto verificado	Definição
Relação candidato por vaga	Capacidade de oferta de vagas	É a relação entre o número de candidatos inscritos e o número de vagas ofertadas, em determinado período.
Índice de eficiência academia de concluintes	Eficiência e eficácia	É o percentual de conclusão dos alunos (matrículas), nos cursos com previsão de término compreendido no período de análise.
Relação ingressos por aluno	Capacidade de oferta de vagas	É a relação entre as matrículas ingressantes e o total de matrículas ativas no mesmo período.
Relação de concluintes por aluno matriculado	Eficiência e eficácia	É a relação de concluintes e o total de alunos, inserindo aqueles que integralizam fase escolar para possibilitar análise dos alunos que terminaram as disciplinas, mas não cumprem o estágio curricular.
Índice de retenção do fluxo escolar	Não identificado no Manual	É o percentual advindo do número de retidos em um determinado período sobre o total de matriculados.
Relação de alunos por docente em tempo integral	Adequação da força de trabalho docente	É a relação dos alunos matriculados e o total de docentes em tempo integral.
Índice de titulação do corpo docente	Adequação da força de trabalho docente	É a relação do número de docentes atribuindo peso de 1 a 5 de acordo com o grau de formação e o total de docentes.
Gastos correntes por aluno	Eficiência e eficácia	É a relação entre o total de gastos, com excessão de investimentos, precatórios, inativos e pensionistas, e o total de alunos matriculados.
Percentual de gastos com pessoal	Adequação do orçamento	É o percentual advindo dos gastos com pessoal e dos gastos totais.
Percentual de gastos com outros custeios (exclusive benefícios)	Adequação do orçamento	É o percentual advindo de gastos com outros custeios e os gastos totais.
Percentual de gastos com investimentos em relação aos gastos totais	Adequação do orçamento	É o percentual advindo dos gastos com despesas de investimentos e inversões financeiras e o total de gastos.
Número de alunos matriculados, classificados de acordo com a renda familiar <i>per capita</i>	Grau de inclusão social	É a quantificação através de questionário preenchido pelos alunos matriculados indicando a renda familiar no intervalo que vai desde menos de 0,5 salário mínimo até mais de 3 salários mínimos.

Fonte: MEC/SETEC (2012)

Além da apresentação do número obtido pelo cálculo do indicador, as instituições da Rede Federal devem apresentar uma análise contemplando o aspecto temporal, o nível de

agregação e as suas particularidades. Desse modo, a SETEC tem como verificar o nível de agregação das políticas adotadas nos institutos federais remetendo ao TCU aquilo que foi acordado. Ademais, a Rede Federal dispõe de metas a cumprir e a institucionalização dos indicadores vem a ser de elevada importância para demonstrar o que está sendo alcançado e o que de fato está acontecendo em tais organizações.

Com as informações anteriores, é possível identificar que as metas e objetivos traçados dentro das políticas da área de educação estão inseridas no contexto já definido por Kaldor (2003), Koppell (2005) e Denhardt e Denhardt (2000) sobre *accountability*, em que a atuação do TCU se concentra na análise da conformação e performance das ações do governo, junto aos conceitos de sujeição, controle e responsabilidade. Uma exceção se faz no fator responsividade explicado mais adiante.

Uma vez que os indicadores são utilizados pelo TCU e SETEC e divulgados nos Relatórios de Prestação de Contas Anual, não se pode confirmar a presença da transparência das informações perante a sociedade. Vale levar em consideração que os indicadores são adventos inseridos recentemente, mais especificamente em 2008, devido à política adotada pelo TCU para a introdução de uma nova gestão pública voltada à medição do desempenho. Além do fato de a Lei 12.527 ter seu marco desde 18 de novembro de 2011, sendo esta nominalmente conhecida como Lei de Acesso à Informação, cujo art. 3.º, inciso IV, fala do “[...] fomento ao desenvolvimento da cultura de transparência na administração pública [...]” (BRASIL, 2011).

Já a sujeição pode ser destacada no momento em que tais indicadores devem ser apresentados ao órgão de controle externo, TCU, para que seja sucedido o exame dos resultados junto à política educacional, respeitando a estrutura hierárquica, visto que os institutos federais têm a responsabilidade de oferecer o serviço, enquanto o TCU tem a responsabilidade de executar a fiscalização das contas sobre eles. A questão hierárquica está intimamente ligada ao fator controle porque é estabelecida observando as relações internas nas organizações (KOPPELL, 2005).

Quanto à responsabilidade, existe a imposição do TCU à apresentação das informações baseadas em fatores legalmente instituídos e na hierarquia atribuída à área de ensino. Porém, há de se notar que as medições estão presentes para poder inferir o quantitativo de vagas ofertadas e demandas advindas da sociedade. Tais características podem ser enquadradas na responsividade

porque, segundo Koppell (2005), observam a expectativa social. Isso pode ser percebido nos indicadores de Relação candidato por vaga e Relação ingresso por aluno. Além desses, podem ser enquadrados como fatores que demonstram a responsabilidade perante a sociedade o Índice de retenção de fluxo escolar, que apresenta o atraso na entrega do produto, visto que tem, na base de cálculo, alunos que efetuaram trancamento e que foram reprovados, e o Índice de titulação do corpo docente introduzindo a qualidade dos professores que integram o quadro de pessoal daquele instituto, pois não basta ter quantidade. Trata-se da eficiência e eficácia das políticas sendo analisadas. Ademais, está caracterizada a análise sobre o gestor público em atender às demandas para prestar os serviços e poder atingir os objetivos do governo, conforme definição do GAO (2007).

Além dos indicadores citados, o fator maximização de recursos pode ser atribuído dentro dos padrões para análise da adequação do orçamento do instituto por meio dos indicadores Percentual de gastos com pessoal, com outros custeios e com investimentos e inversões financeiras e também o Percentual de gastos por aluno, sendo este último atribuído à eficácia e eficiência. É a forma encontrada para apresentar a destinação dos recursos.

Os outros aspectos que se destinam à análise da eficiência e eficácia põem em evidência o número de concluintes. Estes podem ser compreendidos como o controle na apresentação do produto final à sociedade, destacando, no caso, a quantidade.

Apesar da presença do Termo de Compromisso e Acordo de Metas (TAM), a *accountability* no Brasil não segue os preceitos da *accountability* educativa desenvolvida em países como os Estados Unidos e a Austrália, onde o sistema adotado é de responsabilidade com base nos resultados com recompensas e sanções baseadas na aprendizagem alcançada pelos estudantes (ANDERSON, 2005).

Ademais, em tal manual não está disposto qual o produto a ser entregue para a sociedade. De forma sucinta, identifica as variáveis a serem utilizadas nas medições com o propósito de demonstrar os recursos empregados, número de ingressantes e concluintes, e de menor forma aqueles que estão integrando o quadro de docentes de forma absoluta. A qualidade da educação é um fator que deve ser discutido e no qual os órgãos superiores relacionados ao emprego de recursos públicos estão intervindo cada vez mais, para que estruturas de transparência sejam

inferidas, para demonstrar o que está sendo entregue à sociedade.

Diante do exposto, mensurar a eficiência comparada do Ifes é o que se pretende neste trabalho mediante a análise dos insumos (*inputs*) e produtos (*outputs*), de forma que seja possível verificar a relação existente entre eles. Mais do que verificar a eficiência, deve ser levado em consideração que a *accountability* vem a atender aos preceitos de responsabilidade e de transparência dos recursos utilizados por meio de medidas que tragam informação.

De acordo com Machado (2004, p. 35), “[...] indicadores, por um lado, são importantes ferramentas gerenciais de gestão para a administração pública e, por outro lado, um instrumento fundamental para a fiscalização da gestão pública por parte dos movimentos populares (controle social)”. Desse modo, é possível verificar as questões responsabilidade e transparência inseridas nos indicadores utilizados para aferição do desempenho.

A abordagem aqui sugerida é também para entender a relação entre a eficiência das Instituições Federais de ETP e a dos indicadores utilizados na aferição do desempenho, uma vez que apresenta sua importância, à medida que demonstra se esse tipo de instrumento traz a situação do setor para a sociedade.

Sobre análise extraída dos indicadores, é necessário abordar a utilização de tais métricas junto à eficiência das Instituições de ensino, para averiguar se a desenvoltura deles atende aos princípios da *accountability*. O estudo parte do pressuposto que “[...] um sistema de indicadores de desempenho bem planejado e bem estruturado oferece a possibilidade de um grau maior de compromisso com resultados durante a discussão e a execução de programas mediante a determinação de metas de desempenho que expressem os sucessos esperados em termos da quantidade e qualidade dos serviços prestados à comunidade e da efetividade e eficiência com que são oferecidos” (SANTOS; CARDOSO, 2001, p. 4).

2.6 Produtividade da Educação

2.6.1 Conceito sobre eficiência

Dentro do novo contexto da administração pública está o conceito de que os recursos utilizados devem gerar resultados reportados de forma responsável aos diversos atores sociais. Tal pensamento está intimamente ligado ao fato de que os preceitos sobre gestão, até então instituídos apenas nas administrações privadas, deveriam também estar presentes na área pública. Desse modo, os objetivos e ações de cunho governamental devem observar os princípios da eficiência, eficácia e economia junto aos recursos utilizados, a fim de otimizá-los e apresentar resultados (HOOD, 1995).

Focando a abordagem econômica sobre eficiência, apesar de esta estar intimamente ligada ao conceito da eficácia, segundo Matei e Savulescu (2009), tem-se a distinção de dois tipos: a eficiência técnica e a eficiência alocativa. A primeira, segundo Diniz (2012), baseia-se nos processos para a produção de bens ou serviços; ou seja, por meio da análise dos processos para a geração do produto final, é possível verificar se houve ou não eficiência na alocação dos recursos. Já na segunda, o autor destaca que é aquela que “[...] mede a habilidade de uma entidade em escolher proporções ótimas de insumo, em que a razão entre os valores dos produtos marginais de cada par de insumos é igual a razão de seus preços de mercado” (DINIZ, 2012, p. 76).

São proposições que devem ser entendidas como a obrigação do Estado em prestar contas aos seus diversos usuários apresentando o desempenho dos recursos utilizados nas políticas e ações empregadas. Nesse sentido, “[...] a eficiência no setor público deve ser entendida como uma consequência de fatores econômicos, bem como da política, cultural, fatores legais e especialmente humanos” (MATEI; SAVULESCU, 2009, p. 3). O esperado na nova visão do setor público é a identificação dos resultados, e não dos processos até então verificando os eventos já ocorridos (*ex post*).

Observa-se o conceito sobre eficiência dentro da Teoria do Capital Humano, visto que o esperado não são apenas os produtos e serviços para com a sociedade, mas também o impacto sobre o desenvolvimento econômico e sobre os cidadãos, como cultura e o bem-estar. Tais estudos são caracterizados como uma vertente da economia na educação, discutida por teóricos como Adam Smith, Alfred Marshall, Irving Fisher e John Stuart Mill (SCHULTZ, 1961).

Além dos autores citados, a discussão sobre o conceito da Teoria do Capital Humano teve como destaque os trabalhos de Jacob Mincer, Theodore W. Schultz e Gary S. Becker. O

tratamento da teoria por esses autores é dado como o capital adquirido pelos indivíduos para suprir os próprios interesses. As pesquisas sobre a área tiveram seus anseios por verificar os critérios de investimentos sociais em educação e as suas políticas e o que de impacto vem a ter na economia e no desenvolvimento de um país. Mais à frente, os trabalhos sobre capital humano deram base à teoria sobre mercado de trabalho e à teoria sobre saúde (BLAUG, 1992).

Sobre as pesquisas atribuídas à área da educação, considerando a existência da vertente de investigação sobre o sistema econômico da educação de acordo com Blaug (1992), em que são verificados os sistemas educativos nas temáticas – análise de custos e benefícios sociais, análise da eficiência na alocação de recursos e definição de objetivos escolares e pós-escolares dos sistemas educacionais –, a literatura vem direcionando seus esforços para a análise de tal linha (WALTEMBERG, 2006).

Desse modo, a pretensão desta pesquisa está ligada à eficiência dos recursos empregados na educação atribuída à política desenvolvida para a Rede Federal de EPCT, conferindo os indicadores já utilizados pela rede desde 2008, para poder confirmar se tais medições de desempenho estão, de certo, apresentando a eficiência dos recursos alocados.

2.6.2 Mensuração da eficiência na educação

Mensurar a eficiência é uma tarefa que, por mais que se tenha a técnica metodológica apresentada em diversos estudos da área de educação, dispõe de dificuldades, visto que algumas peculiaridades são identificadas nos achados. Uma delas, segundo Hanushek (1986), é o fato de que, na teoria econômica, a concentração está na abordagem de que diferentes variáveis geram *outpus* homogêneos, enquanto na educação existem quantidades fixas de entradas transformadas por indivíduos com diferentes qualidades e saídas diversificadas. O que se tem é a dificuldade em verificar as modificações no processo escolar, pois as informações são geradas por sistemas de decisões internas e por respostas advindas dos alunos, o que foge ao controle do pesquisador (BOWLES, 1970).

Além de tais dificuldades, Engert (1996) destaca que, para realizar a mensuração da

eficiência, alguns fatores devem ser considerados:

- a) a diversidade nos objetivos traçados pelas instituições de ensino, além da já citada variedade de *outputs* e resultados;
- b) a análise dos resultados em algumas situações pode ter problemas quanto à mensuração, como a quantidade, porque os mesmos insumos podem gerar diversos resultados;
- c) diversos estudos abordam a função produção com insumos com natureza cognitiva e não cognitiva; porém, podem ocorrer dúvidas quanto à verdadeira relação entre entradas e saídas utilizadas na medição do desempenho, por exemplo.

Como pode ser observado, há uma diversidade de situações externas às instituições de ensino que não possibilitam uma análise comparativa entre o que é esperado e o observado (DINIZ, 2012). Porém, apesar dos problemas apresentados, estudos vêm contribuindo para poder dar maior clareza às políticas adotadas nos diversos níveis da educação. Além disso, facilitam a elaboração das metas de desempenho sobre a alocação dos recursos e prestam assistência à implementação de ações que possibilitem a melhoria no desempenho das instituições de ensino (SOTERIOU *et al.*, 1998).

2.6.3 Função produção

Para verificar a qualidade da educação, um dos fatores apontados por diversos estudos é a eficiência técnica. Hanushek (1986, 1995, 1996), Hanushek e Luque (2003) e Hanushek e Raymond (2004, 2005) têm a sua importância na área no momento em que analisam o fator – eficiência da educação – atrelado aos insumos, mensurando e apresentando discussões sobre as variáveis envolvidas no processo de formação do indivíduo.

Os estudos sobre a área buscam identificar a relação existente entre as entradas de insumos, *inputs*, e as saídas de produtos, *outputs*. Tais *inputs* podem ser as características dos professores, as instalações físicas, os gastos com recursos humanos, entre outras características que despendem valores para a sua existência. Os *outputs*, em face de o ambiente da educação não ser

atrelado ao lucro como uma empresa, podem ter algumas dificuldades em sua identificação.

Bowles (1970), em seu estudo, revela que a educação pode ter diversos *outputs* com características multidimensionais e resultados diferentes entre as várias localidades estudadas. Daí a importância em saber o objetivo da pesquisa a ser elaborada e do exame sobre os atores envolvidos no processo. Sobre essa vertente, Pritchett e Filmer (1997), após levantamento bibliográfico, defendem a abordagem de uma teoria comportamental sobre os insumos envolvidos na função produção, como os professores, já que os *inputs* utilizados geralmente não levam em consideração a forma como os processos são executados dentro da sala de aula.

Para melhor compreender a análise da produtividade, a função produção vem representar o ponto de partida para a especificação das variáveis a serem inseridas na mensuração da eficiência. No caso, a definição segundo Costa, Ramos e Souza (2010, p. 14):

$$f(y) = (x_1, x_2, \dots, x_n / s_1, s_2, \dots, s_n) \quad (1)$$

Onde o y representa os *outputs*, o x os *inputs* que, de forma direta, estão atrelados à educação e o s indica os *inputs* dos quais o gestor não tem controle.

Nesse sentido, os *inputs* aplicados no cálculo da eficiência têm duas formas distintas de serem identificados: a primeira diz respeito àqueles em que as instituições de ensino conseguem influir, sendo denominados controláveis; e o segundo diz respeito àqueles aspectos que geralmente são inerentes aos alunos, como as capacidades inatas e as características familiares, sendo estas consideradas não controláveis (HERNÁNDEZ, 2004). A importância em distinguir as características dos insumos também está no fato de que deve ser reconhecido como são gerados os dados para a análise da eficiência e qual o grau de comprometimento de tais variáveis para com os estudos sobre os resultados alcançados na educação.

Além da identificação dos *inputs*, o primeiro caminho a ser identificado é em relação às saídas alcançadas pela educação. Assim, a mensuração dos produtos deve ter embasamento teórico aceitável e condizente com a realidade das instituições de ensino no país.

2.6.4 Inputs e outputs – contribuições da literatura

Neste item do trabalho são apontados alguns *inputs* e *outputs* utilizados na literatura, para que se complemente a discussão sobre a análise da eficiência nos institutos federais, além de contribuir na visão das principais variáveis inseridas no modelo de medição da função produção.

Como primeira contribuição, apresenta-se o trabalho de Hanushek (1986) que aponta como *inputs* o *background* familiar avaliado no tempo, a influência externa (pares), os *inputs* escolares e as habilidades inatas dos estudantes. Já para a composição do *output*, é evidenciado o conhecimento adquirido durante o tempo de estudo. Em seus estudos, as características familiares são defendidas como influenciadoras no processo de aprendizagem. É importante citar o Relatório Coleman datado de 1966, que, além do aspecto familiar, identificou as características individuais e a localidade em que o indivíduo está presente como impactante no grau de desempenho dos estudantes.

Moreno e González (2010), em pesquisa sobre a União Europeia, aplicaram como *outputs* as notas dos alunos em matemática, ciência e a capacidade de leitura, defendendo a importância delas no contexto da teoria e a inserção dos alunos em universidades. Além das características socioeconômicas e dos colegas alocados na mesma escola, teve como *inputs* aspectos sobre os recursos educacionais e infraestrutura escolar.

No levantamento realizado por Cordero, Pedraja e Salinas (2008) na Espanha, para verificar qual o melhor modelo de medição da produção, foram utilizadas como variáveis de saída (*outputs*) as notas alcançadas pelos alunos no vestibular; como variáveis de entrada (*inputs*) a quantidade de professores a cada 100 alunos e custos com alunos e pessoal, ambas controláveis; e como variáveis de entrada não controláveis dados socioeconômicos, dados sobre a família e as habilidades e as influências dos colegas de turma. O autor destaca que não há um modelo melhor que outro, e sim o que se pode encontrar de amostra disponível enlaçado ao objetivo da pesquisa.

A pesquisa de Diniz (2012) sobre transferências governamentais aos municípios e educação básica utilizou os insumos custo por aluno e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) como produtos da educação. Encontrou evidências que os municípios mais eficientes são aqueles que têm maior custo por aluno, maiores índices de desenvolvimento da educação básica e maior número de alunos matriculados.

Sobre os indicadores de gestão instituídos por força da Decisão n.º 408/2002 TCU –

Plenário (TCU, 2006) para a análise da eficiência técnica, merecem destaque trabalhos sobre a educação superior. A estrutura empregada por Oliveira e Turriane (2006) investigou as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) por meio da Análise Envoltória de Dados, separando os indicadores em *outputs* e *inputs*. Os *outputs* da pesquisa foram o conceito CAPES/MEC e o índice de sucesso de graduação. Como destaque dos seus achados, afirma-se que a técnica de Análise Envoltória de Dados permite apoio à elaboração de metas que venham a contribuir para a obtenção de melhorias sobre a eficiência.

Outro estudo, com base nas definições sobre indicadores de Hernández (2004), avaliou, no período de 2004 a 2008, também as instituições superiores com os mesmos *outputs*, porém como *inputs* considerou os custos correntes por aluno, aluno em tempo integral por funcionário equivalente e o índice de qualificação do corpo docente. Os resultados indicam que, com o tempo, pode estar ocorrendo uma baixa no produto educacional (COSTA; RAMOS; SOUZA, 2010). Ademais, Hernández ressalta que a variável número de concluintes pode ser aproveitada como um *output* na análise da eficiência.

Além dos citados, Freire, Crisóstomo e Castro (2007), ao fazerem uso dos indicadores referentes à avaliação de desempenho do ensino superior instituídos pelo TCU, dentro de uma amostra de 27 IFES em 2005, encontraram um resultado favorável ao número de alunos e funcionários, porém não detectou uma relação positiva entre o custo por aluno e o desempenho deste.

Já na pesquisa de Oliveira (2013), em que se verificou se o programa REUNI influencia na eficiência das IFES, perfazendo os períodos de 2006 a 2007 e 2008 a 2012 e utilizando os indicadores apresentados pelo TCU que tiveram como produtos o conceito CAPES e o índice de sucesso na graduação, encontrou que as IFES consideradas eficientes em sua totalidade são aquelas que detêm maior oferta de cursos de pós-graduação e com maior número de diplomados emitidos no ano. Além do mais, evidencia que é necessário melhor análise sobre o quadro de professores, visto que existem evidências de que muitos docentes não estão sendo utilizados de forma eficiente dentro das IFES. Além disso, o autor identifica que houve uma melhoria nos critérios de contratação que exigem professores mais qualificados impactando o Índice de titulação do corpo docente.

Considerando o exposto, existem diversas características na literatura que identificam as entradas e saídas para aferição do desempenho. Geralmente os insumos são coletados de dados sobre professores (salários, graduação, carga horária), funcionários (apoio administrativo) e a infraestrutura (salas de aula, biblioteca, área de esportes). Já os produtos podem ser identificados como quantidade de concluintes, índices de proeficiência, evasão escolar, pesquisas geradas, entre outras.

2.6.5 Modelo teórico da eficiência na educação

De acordo com a literatura, o método adotado para medir a eficiência pode ser estatístico ou não estatístico; paramétrico ou não paramétrico; e determinístico ou estocástico (JOHNES; JOHNES, 2007).

A abordagem estatística, econométrica, é aquela em que as eficiências medidas seguem uma distribuição específica (FORSUND; KALHAGEN, 1999). Esta, em sua maioria, é paramétrica na medida em que há uma fórmula matemática simples para representar a produção tecnológica, proporcionando estimativas dos parâmetros de fronteira (SENGUPTA, 1999) e podendo, assim, ser testado mediante o uso do erro-padrão. Entretanto, a inserção de múltiplos insumos e produtos no modelo paramétrico pode dificultar a mensuração da eficiência (COSTA; RAMOS; SOUZA, 2010).

Neste caso, quando existe a utilização de diversos insumos e produtos, outra abordagem é recomendada para a medição da eficiência. O modelo não estatístico geralmente é também não paramétrico, visto que utiliza programação linear para representar a fronteira da eficiência junto às entradas e saídas da produção (SENGUPTA, 1999). Porém, tal abordagem não apresenta teste de significância dos parâmetros (GEVA MAY, 2001), e a fronteira Envoltória só pode ser definida com amostras pequenas.

Para a estimação da eficiência dos institutos federais, o modelo escolhido para este estudo foi o determinístico não paramétrico. Tal escolha se deve ao fato de que existem múltiplos insumos e produtos para a mensuração da eficiência e tais atributos são encontrados no modelo.

Para apresentar a estimação, a abordagem utilizada foi a da Análise Envoltória de Dados (DEA), que vem sendo empregada na educação de forma promissora.

2.6.6 Técnica para mensuração da eficiência

Sobre a aferição da eficiência das instituições de ensino, a abordagem teórica vem utilizando a Análise Envoltória de Dados, que faz uso dos conceitos de programação linear para determinar a fronteira de eficiência da função de produção. De forma simples, o objetivo da DEA, desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é estimar a possível fronteira de produção e avaliar a eficiência técnica de cada Unidade de Tomada de Decisão (DMU – *Decision Making Units*) em relação à fronteira.

Segundo Diniz (2012), se uma DMU eficiente produz uma quantidade maior de *outputs*, por meio de uma determinada quantidade de *inputs*, o esperado é que outras DMU tenham o mesmo resultado, desde que sejam eficientes. A partir deste ponto, “A DEA combina todas as DMU eficientes em uma DMU_0 virtual com entradas e saídas virtuais. Se a DMU_0 virtual é melhor que a DMU_k , ou seja, consegue produzir mais com a mesma quantidade ou obtém a mesma produção com menos recursos, então a DMU_k é considerada ineficiente.” (DINIZ, 2012, p. 87).

Uma das razões para usar a abordagem não paramétrica é o fato de ser flexível o seu uso e, especificamente na área de educação, o produto da função educação é desconhecido. Hanushek (1986) destaca a difícil tarefa em analisar a eficiência porque existem múltiplas saídas. Além dessa característica, Engert (1996) destaca que a DEA ocasiona uma única função da produção por meio de múltiplas saídas e entradas; a presença de todas as escolas na fronteira de produção possibilita que a produtividade seja independente das diversas tecnologias existentes nestas; e a eficiência é realizada por intermédio da escola mais eficaz, e não por uma média estimada.

A DEA fornece mais do que uma avaliação da eficiência à medida que produz informações de cunho gerencial para elevar a eficiência. Talvez o maior problema reportado à DEA

é sua característica não estocástica, em que podem existir variáveis omitidas, erros de medição das entradas e saídas ou qualquer outra falha estatística que venha a prejudicar os escores de eficiência, além do fato de se saber pouco sobre como a eficiência gerada pela DEA pode ser afetada pela presença da multicolineariedade entre as variáveis (JOHNES; JOHNES, 2007).

Dessa maneira, é importante que se faça análise de correlação entre as variáveis, excluindo as que se encontram em tal situação, para que não exista uma concentração de escolas dentro da fronteira, além do fato de que a análise é muito sensível a *outliers* ou valores extremos.

Para escolher o modelo DEA, o pesquisador deve definir a DMU a ser explorada e as variáveis a serem inseridas. No caso, as unidades da DMU devem ser comparáveis, atuando sobre as mesmas condições, e os insumos e produtos devem ser os mesmos, mas diferentes na intensidade e magnitude dos valores observados. Os modelos utilizados são conhecidos como CCR (CRS – *Constante Returns to Scale*) e BCC (VRS – *Variable Returns to Scale*). O primeiro foi introduzido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e o segundo no estudo de Banker, Charnes e Cooper (1984). Em outras palavras, retornos constantes escalares pressupõem que variações ocorridas nos insumos tenham a mesma variação no produto. Do contrário, podem ocorrer variações na produção em razão das escalas (KASSAI, 2002).

Sobre esta última vertente, Belloni (2000) destaca que, quando realizado o estudo com o modelo BCC resultando em retornos diferentes, dada a variação das escalas, a produtividade máxima poderá variar em função da escala de produção. Dessa forma, quando gerado o indicador de eficiência técnica, há uma distinção entre a ineficiência técnica e a produtiva dado um grupo da mesma área, porém com capacidades distintas.

Após a escolha do modelo, deve haver a delimitação se ele será orientado para os *outputs* ou *inputs*. A orientação para *outputs* é aquela em que a organização tem mais de um produto com uma quantidade determinada de insumos. Já no caso de *inputs*, tem-se a redução de insumos produzindo a mesma quantidade de produtos. São modelos que podem maximizar a eficiência quando minimizados insumos, mantendo a produção (orientado ao insumo) e quando for elevado o nível da produção, mantendo os insumos (orientado ao produto) (PEÑA, 2008).

3. METODOLOGIA

Como definições iniciais, o trabalho abordou os investimentos utilizados na área da educação com base na Teoria de Capital Humano, que apresenta a destinação de recursos que causam impacto na sociedade e na economia de um estado. Em complemento, as análises desenvolvidas por Hanushek deram suporte ao estudo baseado na produção da educação e no desempenho alcançado com base em aspectos encontrados nos alunos e nas instituições de ensino. Enfatizou a presença da *accountability* que desempenha, no estado, um papel de preceitos, como responsabilidade, responsividade, transparência, sujeição e controle (KOPPELL, 2005) junto aos recursos públicos e à sociedade. Na EPCT, os indicadores de gestão podem ser enquadrados dentro das ferramentas utilizadas pelo TCU para difundir a *accountability*.

Com essa introdução, foi contextualizada a execução da política adotada na educação profissional e tecnológica e se buscou verificar quais são os critérios encontrados na área de prestação de contas para poder identificar se existe sucesso no desempenho dos institutos federais com os recursos investidos e os produtos entregues.

A segunda parte está destinada à parte empírica da pesquisa, sendo desenvolvida em duas etapas:

- a) a primeira consiste em calcular a eficiência na alocação dos recursos por parte dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia mediante a Data Envelopment Analysis (DEA), com a utilização do modelo orientado para *outputs* (produtos), analisando os anos 2012 e 2013 separadamente e, posteriormente, com dados em painel por meio do Índice de *Malmquist*;
- b) a segunda verifica as medições instituídas para a Rede Federal de EPCT (indicadores) junto aos dados auferidos de eficiência, a fim de averiguar se há impacto entre estes e qual o grau. As variáveis independentes aproveitadas serão Relação ingressos por aluno e Índice de retenção de fluxo escolar. Já a variável dependente é o escore de eficiência extraído da DEA.

As definições anteriores pretendem responder às hipóteses de pesquisa, atender aos objetivos delimitados e responder à questão de pesquisa.

3.1 Universo dos dados da pesquisa

Para a execução desta pesquisa foram escolhidos os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. O período analisado perfaz os anos de 2012 a 2013. O incentivo primordial da pesquisa está no fato de os institutos terem sido criados desde 2008, com o advento da Lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008.

Apesar de a criação da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia ter sido em 2008, as informações para a elaboração dos indicadores do exercício de tal ano só vieram a ser disponibilizadas em 2009. Já 2009 e 2010 foram marcados pela não apresentação de dados por alguns institutos, ou a sua apresentação incompleta, motivada pela construção da infraestrutura física para comportar a atividade-fim das instituições. Desse modo, o processo seletivo para o ingresso de alunos ficou prejudicado. Por fim, 2011 não foi considerado na análise, uma vez que, com a mudança de sistema informatizado usado pela SETEC em 2010 para inserção de dados, alguns *campi* tiveram seus dados prejudicados devido à migração das informações.

Foi realizada uma pesquisa documental extraindo as informações contábeis, financeiras, de pessoal e sobre alunos. Tais informações foram retiradas do Relatório de Prestação de Contas Anual instituído pelo TCU, o qual obriga as organizações que fazem uso de recurso público à prestação de contas. É importante destacar que cada IF deve apresentar o Relatório de Prestação de Contas Anual consolidando os dados das diversas estruturas em um único documento. Assim, caso um determinado IF tenha cinco *campi*, sua reitoria deverá consolidar as informações em um único relatório fazendo as compilações dos dados de forma fidedigna.

Já as bases de dados vieram dos *sites* dos institutos federais e, quando não encontrados, eram buscados no *site* do Tribunal de Contas da União. Para a medição da eficiência e do Índice de *Malmquist*, foi usado o sistema DEAP versão 2.1 (*Data Envelopment Analysis Program*).

3.2 Definição da população do estudo

A população do estudo, em um primeiro momento, contemplou todos os institutos

federais perfazendo um total de 38 unidades. Após a coleta de informações extraídos dos Relatórios de Prestação de Contas Anual, a pesquisa pode contar com um total de 20 unidades. Os critérios para a coleta de informações foram os seguintes:

- a) utilização apenas de relatórios que estivessem disponíveis no *site* do IF ou do TCU;
- b) retirada de dados do relatório mais atualizado ou com os indicadores desejados em 2012 e 2013;
- c) consideração apenas dos institutos federais que apresentaram os indicadores devidamente calculados e seus resultados informados no Relatório de Prestação de Contas Anual.

3.3 Cuidados adicionais

Com a definição dos dados, o próximo passo foi identificar possíveis variáveis discrepantes que poderiam interferir no comportamento dos achados.

Desse modo, analisaram-se os anos de 2012 e 2013 separadamente e também em conjunto, com a finalidade de observar prováveis *outliers*, tratando-os quando necessário. No caso, o procedimento foi executado sobre o *output* Relação concluintes por aluno matriculado e os *inputs* Gastos correntes por aluno matriculado, Índice de titulação do corpo docente e Relação quantidade de alunos por professor. Após a verificação das instituições, realizou-se o teste do *escore padronizado* (Z-teste) para verificar se, entre os institutos federais que compõem o conjunto, existem valores acima de 3 (LEVINE, 2011, p. 99):

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (2)$$

Com base no procedimento do Z-teste, excluiu-se o Instituto Federal Norte de Minas Gerais da amostra, visto que apresentou valores superiores a 3 desvios-padrão para as variáveis Custo corrente por aluno matriculado e Quantidade de alunos por professores.

3.4 Amostra final

Abaixo está a discriminação do total de institutos federais utilizados na presente pesquisa, após a coleta de informações juntos aos Relatórios de Prestação de Contas Anual e o tratamento de *outliers*.

Tabela 1 - Amostra final com total de institutos federais utilizados na pesquisa

População inicial	(+) 38 Institutos
IF sem o total de informações	(-) 18 Intitutos
IF com <i>outliers</i>	(-) 01 Instituto
Total de Institutos utilizados	= 19 Institutos

Fonte: elaborado pela autora.

3.5 Cálculo da eficiência técnica

A DEA vem sendo bastante aplicada na mensuração intertemporal da eficiência, cujo cálculo se mostra adequado à obtenção dos resultados sobre as entradas e saídas. A primeira abordagem sobre a técnica da Análise Envoltória de Dados (DEA) veio de Farrell (1957). Posteriormente pode ser citado o trabalho de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) que difundiu a prática. Na abordagem do DEA dinâmico, Sengupta (1995) e Fare e Grosskopf (1996) foram os primeiros a desenvolver a estrutura.

Na área da educação, o método vem sendo empregado por muitas pesquisas desenvolvidas desde a educação básica até a educação superior. Como exemplo, podem ser citados os trabalhos de Soteriou *et al.* (1998), Belloni (2000), Hernández (2004), Cordero, Pedraja e Salinas (2005; 2008).

É importante citar que, apesar do emprego de tal técnica, algumas falhas foram sendo apuradas durante os anos. O trabalho de Fare e Grosskopf (1996) proporcionou um avanço relevante na técnica à medida que modificou o cálculo do índice de produtividade de *Malmquist*, levando em consideração o impacto dos resultados sobre o tempo analisado.

Tone e Tsutsui (2010) propuseram um modelo que pudesse tratar da questão intertemporal, chamado de DEA Dinâmico, no qual o que o diferencia das demais técnicas de DEA

é o fator de ligação entre os diversos tempos utilizados na mensuração da eficiência, sendo denominados de *carry-over* ou *links*, que têm, em seus atributos, as seguintes características:

- a) desejável (*good*) – são valores desejáveis, como os lucros retidos. Tais *links* desejáveis são tratados como *outputs*, e o valor da ligação é limitado para ser apenas o observado. A escassez comparativa dos *links* nessa categoria é denominada ineficiência;
- b) indesejável (*bad*) – são aqueles não desejáveis, como prejuízos e devedores duvidosos. Os *links* indesejáveis são tratados como insumos, cujo valor não pode ser maior do que o observado. O excesso comparativo em *links* nesse item é considerado como ineficiência;
- c) discricionários (*free*) – tal *carry-over* pode ser manipulado livremente pela DMU, cujo valor poderá ser aumentado ou diminuído, dependendo do observado. O desvio em relação ao valor atual não é refletido diretamente na avaliação da eficiência, mas a condição de continuidade entre os dois períodos de tempo explicados no próximo período exerce um efeito indireto sobre o escore de eficiência;
- d) não discricionários (*fix*) – o *carry-over* está além do controle da DMU, cujo valor é fixado em um nível observado. Como no discricionário, esse *link* também afeta indiretamente o escore de eficiência por meio da condição de continuidade entre os dois períodos de tempo.

Outro item que trata sobre a questão intertemporal é o Índice de *Malmquist* (IM). Ou seja, quando existem dados em painel, é possível mensurar a variação da produtividade por meio de programação linear orientada para *input* ou *output*. O índice, no caso, faz a comparação da evolução da produção verificando a mesma DMU em dois períodos diferentes, dando os seguintes resultados (DUENHAS, 2013):

- Com $IM > 1$ é considerado melhora na eficiência;
- Com $IM = 1$ não houve alteração na eficiência;
- Com $IM < 1$ a eficiência apresentou piora.

3.5.1 Definição matemática do modelo BCC orientado para o Produto

Para melhor compreender o conceito enlaçado nas possibilidades incluídas no modelo, será apresentada a definição de Belloni (2000, pp. 54-57) e adaptada às IFs:

Considerando como um sistema de produção múltipla uma IF, em que transforma N itens de recursos, representados por um vetor de quantidades $x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R_+^N$, em M itens de resultados cujas quantidades estão representadas em um vetor $y = (y_1, y_2, \dots, y_m) \in R_+^M$, gerando um plano de operação descrito pelo vetor $(x, y) \in R_+^{N+M}$. Considere ainda que foram observados K planos de operação (x^k, y^k) , $k = 1, 2, \dots, K$, realizados por K instituições similares identificadas como DMUs (*Decision Making Units*). X_{ki} é a quantidade do recurso i ($i=1, 2, \dots, N$) utilizada e Y_{kj} é a quantidade do resultado j ($j=1, 2, \dots, M$) produzida pela DMU^k . A instituição sob avaliação será simbolizada por DMU^0 , representada nos modelos DEA pelo plano de operação (x^0, y^0) . Para o cálculo do conjunto de taxas de substituição entre os recursos e o conjunto de taxas de substituição entre os resultados que maximizam o valor da produtividade de cada DMU, é feito o seguinte problema de programação matemática:

$$E_0 = \frac{\sum_{j=1}^M q_j y_{0j}}{\sum_{i=1}^N p_i x_{0i}}$$

$$s/a E_0 = \frac{\sum_{j=1}^M q_j y_{kj}}{\sum_{i=1}^N p_i x_{ki}} \leq 1 \quad \forall k = 1, 2, \dots, K \quad (3)$$

$$p_i \geq 0, \quad \forall i = 1, 2, \dots, N; \quad q_j \geq 0, \quad \forall j = 1, 2, \dots, M$$

Como a medida de produtividade relativa máxima observada será sempre igual a 1, E_0 , a produtividade da DMU^0 pode ser dividida por essa produtividade máxima, constituindo, assim, uma medida da eficiência relativa da DMU^0 .

Desse modo, a eficiência da DMU^0 é maximizada sob a condição de que a eficiência de cada uma das unidades não exceda o valor 1. Sobre esse contexto, uma DMU^k será considerada eficiente, do ponto de vista da DMU^0 , quando sua medida de eficiência relativa E_k for igual a 1, e ineficiente quando esta medida for menor que 1.

É necessário destacar problemas de programação linear. Um deles mantém constante o consumo agregado maximizando a produção, enquanto o outro problema minimiza o consumo mantendo constante a produção agregada.

Sobre o modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper), considera os retornos variáveis de escala e se enquadra no cálculo da eficiência dos institutos, uma vez que é adequado a unidades de portes distintos (BELLONI, 2000). Em um modelo BCC orientado ao produto, é importante frisar que os insumos não serão alterados, ou seja, serão invariantes, porém o mesmo não ocorrerá com o produto (DUENHAS, 2013).

Considerando o trabalho de Kassai (2002), o modelo BCC orientado ao produto tem a seguinte formulação matemática:

$$\text{Minimizar } \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k \quad (4)$$

Sujeito a

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1 \quad (5)$$

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ji} - v_k \leq 0 \quad (6)$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$y = \text{produtos}; x = \text{insumos}; u, v = \text{pesos}$

$r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, N$

O termo v_k pode assumir valores negativos ou positivos porque representa o possível retorno de escalas variáveis. Como já destacado anteriormente no item 2.6.5, o indicador de eficiência do modelo BCC é a medida de eficiência técnica (KASSAI, 2002).

3.5.2 Definição matemática do Índice de Malmquist

Para este trabalho, foram explorados os anos de 2012 e 2013 de forma separada, por meio da metodologia anterior apresentada para a medição da eficiência técnica. Porém, quando

há dados em painel e se deseja analisar múltiplos períodos através do DEA, é possível gerar o Índice de *Malmquist*. Tal índice foi introduzido por *Malmquist* em 1953 (QUEIROZ, 2012).

O modelo a seguir demonstra o Índice de *Malmquist* a ser utilizado para verificar as mudanças na eficiência técnica ocorridas no tempo:

$$M^p(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\frac{D_p^t(x^{t+1}, y^{t+1}) \times D_p^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_p^t(x^t, y^t) \times D_p^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (07)$$

De modo que o M^p é composto por $D_p^t(x^t, y^t)$, $D_p^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$, $D_p^{t+1}(x^t, y^t)$ e $D_p^t(x^{t+1}, y^{t+1})$. Os dois primeiros relacionam-se com a mensuração no mesmo período de tempo com t ou $t+1$, e os dois últimos têm a finalidade de fazer uma comparação intertemporal. O cálculo do Índice de *Malmquist* também é usado para demonstrar a eficiência técnica no qual analisa se a DMU está mais próxima da fronteira de eficiência com o passar do tempo e se houve mudanças na tecnologia sendo visualizada por meio da ação do deslocamento da fronteira tecnológica ao longo do tempo. A análise também corresponde a valores maiores que 1 indicando melhoria, e menores que 1 indicando o contrário (SURCO, 2004; QUEIROZ, 2012).

Trabalhos como o de Costa, Ramos e Souza (2010); Marinho, Barreto e Lima (2001); e Duenhas, (2013) são alguns dos trabalhos que merecem destaque por utilizar o Índice de *Malmquist*.

3.6 Definição das variáveis do modelo

Para o estudo sobre eficiência, é necessário fazer a distinção entre as variáveis discricionárias e não discricionárias que serão apreciadas no modelo. Destaque para o fato de que as primeiras são enquadradas como aquelas que a instituição pode controlar (custo de alunos, características administrativas, infraestrutura, qualidade dos professores, dedicação dos professores, entre outros); as segundas não podem ter um controle minucioso por parte da organização (características dos alunos, renda familiar, dados socioeconômicos, entre outros).

Nos estudos que envolvem a Análise Envoltória de Dados, existe uma recomendação empírica, a qual diz que “[...] o número de DMUs deve ter pelo menos o dobro ou o triplo do

número de variáveis.” (GOMES, 2005, p.613). No caso deste trabalho, existem quatro variáveis e 19 DMUs. Segundo Senra *et al.* (2006), “[...] quanto maior o número de variáveis em relação ao número de DMUs, menor será a capacidade de ordenação pelas eficiências, já que há a tendência de muitas DMUs ficarem na fronteira (máxima eficiência)”. Para reduzir esse problema, o que se pode fazer é reduzir o número de variáveis utilizadas no modelo.

Como destaque da diferenciação que deve existir entre as variáveis discricionárias e não discricionárias, devem ser citados os trabalhos de Ruggiero (1996); Mizala, Romaguera e Farren (2002); Cordero, Pedraja e Salinas (2008); Moreno e Gonzáles (2010); Gonçalves e França (2012).

No estudo em questão foram utilizadas apenas variáveis controláveis porque a variável renda *per capita* familiar não dispõe de uma quantidade considerável de alunos respondentes na amostra dos 19 institutos.

3.6.1 Inputs e output

Para a escolha das variáveis, houve um levantamento sobre a literatura a fim de listar aquelas que compõem a análise sobre eficiência. Desse modo, no Relatório de Prestação de Contas Anual, existe o indicador Gastos correntes por aluno matriculado, que tem como base para cálculo o total de gastos, excluindo investimentos, precatórios, inativos e pensionistas, sendo dividido pelo total de alunos matriculados. Dos gastos, serão extraídas as despesas de capital e as despesas correntes para que não tenha viés no cálculo do custo por aluno, uma vez que aquelas despesas relativas a investimentos são diluídas ao longo de vários anos.

Além do indicador Gastos correntes por aluno matriculado como *input*, integraram-se no modelo o Índice de titulação do corpo docente e a Relação quantidade de alunos por professor.

Quanto à escolha do *output*, na educação profissional e tecnológica não há um indicador que avalie a qualidade da educação e o desempenho do aluno no final de cada período escolar nem a qualidade da pesquisa e ensino dentro dos institutos federais. O INEP, órgão responsável pela promoção de “[...] estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional

Brasileiro”, apenas faz levantamentos estatísticos sobre a educação básica, média e superior (INEP, 2014).

Assim, a pesquisa apresenta uma limitação quanto às possíveis métricas que podem compor a mensuração do rendimento do aluno e o que está sendo entregue para a sociedade com a política adotada nos institutos federais.

Baseando-se nisso e levando em consideração os dados disponíveis no Relatório de Prestação de Contas Anual, para a variável de saída o número de concluintes já destacado na pesquisa de Hernández (2004) foi o escolhido.

Os Quadros 02 e 03 detalham as variáveis e seus conceitos para os *inputs* e o *output* a serem inseridos na análise da eficiência, respectivamente:

Quadro 2 – Inputs discricionários relacionados à qualidade na educação

Indicador	Operacionalização	Termos do cálculo	Definição	Objetivo e Plataforma Teórica
Gastos correntes por aluno matriculado*	$GCA = \frac{\text{Total de gastos}}{\text{Alunos matriculados}} \quad (08)$	Gastos correntes (Total de gastos)	Total de gastos, excluindo investimentos, precatórios, inativos e pensionistas MEC/SETEC (2012, p.6).	Medir quanto que custa anualmente um aluno matriculado. Indicador utilizado por Oliveira E Turrioni (2005), Freire, Crisóstomo e Castro (2007), Costa, Ramos, Souza e Silva (2012); Oliveira (2013).
		Alunos matriculados	Corresponde ao número total de matrículas na instituição, sendo incluídos os que estão em situação ativa e todos aqueles que estejam em situação final dentro do período considerado para o cálculo. MEC/SETEC (2012, p.7).	
Índice de titulação do corpo docente*	$ITD = \frac{G \times 1 + A \times 2 + E \times 3 + M \times 4 + D \times 5}{G + A + E + M + D} \quad (09)$	Titulação do corpo docente ($G \times 1 + A \times 2 + E \times 3 + M \times 4 + D \times 5$)	A titulação do corpo docente é classificada em 5 subgrupos: Graduado, Aperfeiçoado, Especialista, Mestre e Doutor, aos quais são atribuídos, respectivamente, os pesos 1, 2, 3, 4 e 5. MEC/SETEC (2012, p.21).	Mensura a qualidade técnica do corpo docente, aplicando pesos que variam de 1 a 5. Indicador utilizado por Hernández (2004), Oliveira e Turrioni (2005), Freire, Crisóstomo e Castro (2007), Costa, Ramos, Souza e Silva (2012); Oliveira (2013).
		Somatório dos docentes ($G + A + E + M + D$)	Somatório do total de docentes com graduação, aperfeiçoamento, especialização, mestrado e doutorado. MEC/SETEC (2012, p.7)	
Relação quantidade de alunos por professor*	$RPA = \frac{\text{Número de alunos matriculados}}{\text{Número de docentes}} \quad (10)$	Alunos matriculados	É a mesma definição para o indicador Gastos correntes por aluno matriculado.	Medição do número de alunos atendidos por um determinado número de docentes. Indicador utilizado por Hernández (2004), Oliveira e Turrioni (2005), Freire, Crisóstomo e Castro (2007), Costa, Ramos, Souza e Silva (2012); Oliveira (2013).
		Docente em tempo integral	É o total de docentes de 20 horas e multiplicado por 0,5 (zero vírgula cinco) e somando com o total de docentes de 40 horas mais os docentes em dedicação exclusiva. MEC/SETEC (2012, p.20).	

Fonte: Elaborado pela autora

* Dados dos relatórios de prestação de contas de 2012 e 2013.

Quadro 3 – Output

Indicador	Operacionalização	Termos do cálculo	Definição	Objetivo e Plataforma Teórica
Relação concluintes por alunomatriculado*	$RCM = \left(\frac{\text{Número de concluintes}}{\text{Alunos matriculados}} \right) \times 100 \text{ (11)}$	Alunos concluintes	Concluinte é o aluno que integralizou os créditos e está apto a colar grau. Incluem-se aqueles que ainda não tiveram aprovação no estágio obrigatório, mas que integralizaram a fase escolar. MEC/SETEC (2012, p.7).	Verifica a quantidade de concluintes nos diversos cursos. É a entrega do produto final. Similar às pesquisas já realizadas de Hernández (2004); Costa, Ramos, Souza E Silva (2012); Oliveira (2013).
		Alunos matriculados	É a mesma definição para o indicador Gastos correntes por aluno matriculado.	

Fonte: Elaborado pela autora

* Dados dos relatórios de prestação de contas dos anos de 2012 e 2013.

3.7 Orientação do modelo e definição do retorno de escala

Conforme se discutiu no item 2.6.5, a definição da orientação do modelo deve ser de acordo com os critérios de tomada de decisão e o objetivo da análise de eficiência. Existem aqueles que incorporam aspectos administrativos e são voltados para minimização de recursos utilizando o mesmo nível de resultados, *input (input-oriented)*, e o modelo com características políticas, que tem como foco a busca pelo aumento da produção com os insumos que estão disponíveis, *output (output-oriented)*.

No estudo em questão, foi utilizado o modelo orientado para a saída (*output-oriented*), visto que os institutos federais não almejam reduzir na administração os principais recursos utilizados na produção, e sim produzir com qualidade fazendo uso dos recursos impostos conforme o orçamento anual disponível para investimentos e custeios, sendo limitado aos objetivos discriminados dentro das políticas públicas para a educação profissional e tecnológica com o intuito de maximizar os resultados. Ou seja, a pesquisa pretende verificar a eficiência nos institutos federais quando os recursos forem constantes em relação aos seus valores empregados, para que a produção seja maximizada. Cabe a observação sobre a pesquisa de Belloni (2000), quando discrimina a orientação a ser seguida para análise da eficiência das universidades federais brasileiras:

Modelos de eficiência orientados para o consumo buscam no conjunto de necessidades de consumo a “menor” combinação de recursos capaz de produzir um dado vetor de resultados. Esta orientação não é adequada à avaliação de universidades, uma vez que é muito difícil, senão impossível, pensar-se a administração acadêmica orientada para a redução dos principais recursos da atividade universitária. O objetivo da educação superior não é produzir resultados com custo mínimo mas sim produzir os melhores resultados possíveis dentro das restrições impostas pela disponibilidade de recursos. (BELLONI, 2000, p. 67).

No mais, foram considerados os retornos variáveis de escala (VRS) com o propósito de eliminar eficiências que venham a aparecer devido ao fator escala encontrado nas diferenças do tamanho dos estados em que as instituições federais estão inseridas.

3.8 Modelo DEA

Na análise do DEA, foram consideradas as variáveis discricionárias, sendo discriminados os *inputs* em que o gestor tem influência. Dessa forma, o modelo DEA é o especificado abaixo:

$$\theta_{it} = f(\text{Outputs}(\text{concluente}_{it}), \text{Inputs}(\text{discricionários}_{it})) \quad (12)$$

Onde:

θ_{it} – eficiência do instituto i no ano t ;

Concluente_{it} – relação alunos concluintes sobre alunos matriculados do instituto i no ano t ;

$\text{Discricionários}_{it}$ – gastos correntes por aluno, índice de titulação do corpo docente e relação alunos por professor do Instituto i no ano t .

3.9 Modelo Tobit

A fim de explicar as variáveis que estão relacionadas com os escores de eficiência, foi empregada a regressão *tobit*, que utiliza o método de máxima verossimilhança, visto que não houve a possibilidade da estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Segundo Gujarati (2010, p.497), quando existem dados truncados, pode haver estimadores tendenciosos e inconsistentes. Ou seja, no caso desta pesquisa, visto que os escores de eficiência estão truncados à direita $\theta_1 = 1$, o mais adequado é que seja aplicado o método *tobit* porque os valores apresentados pelos escores de eficiência, quando da elaboração do DEA, não são superiores a 1 (um).

Porém, alguns pressupostos precisam ser atendidos para que haja validade nos estimadores. O primeiro é o da normalidade dos resíduos. Caso não seja atingido tal pressuposto, Gujarati (2010) afirma que esse problema pode ser atenuado pela propriedade assintótica da amostra e pelo teorema do limite central. Porém, o trabalho em questão apresenta apenas 19 institutos federais, cuja amostra não pode ser considerada assintótica. O segundo pressuposto diz

respeito à heterocedasticidade. No caso desta pesquisa, como os modelos estão sendo rodados em dois períodos distintos, aplicou-se o método *tobit* para 2012 e posteriormente para 2013. Para o tratamento da heterocedasticidade, o método robusto pode ser empregado, pois visa a combater sua presença em testes de estimativas.

Desse modo, foi realizada uma regressão com as variáveis independentes Relação ingressos por aluno matriculado e Índice de retenção de fluxo escolar, tendo como variável dependente os escores calculados pela Análise Envoltória de Dados.

Como justificativa para a inserção de tais variáveis no modelo *tobit*, primeiramente deve ser destacado que, com o Plano de Desenvolvimento da Educação e a inserção da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia em 2008, o governo vem trabalhando com o objetivo de expandir o ensino profissional no Brasil. Em face disso, é importante saber se as demandas por educação profissional e tecnológica nas diversas regiões estão de fato sendo impactadas pela atuação dos institutos federais.

Nas deliberações da SETEC junto ao TCU, o indicador Relação ingressos por aluno é destacado como importante para verificação da expansão sobre a Rede Federal, visto que tem por intuito demonstrar se mais ofertas estão sendo realizadas ao longo dos anos e se existe a procura pelos cursos dos institutos federais. Ou seja, se os recursos estão sendo investidos para que haja maior quantidade de atendidos pelos institutos federais.

Desse modo, é importante a obtenção de respostas que possam indicar se as métricas apresentadas anteriormente estão contribuindo na obtenção da eficiência quando da utilização do *mix* de produtos aplicados na Análise Envoltória de Dados. Portanto, visando à contribuição da procura e expansão do ensino e tendo por base que o objetivo das instituições é utilizar os insumos limitados de forma que haja maior retorno, o sinal esperado para essas variáveis é positivo.

Já o Índice de retenção do fluxo escolar tem como base o fato de que o aluno que deveria finalizar determinado curso no período projetado, não conseguiu concluir as suas atividades acadêmicas, sendo, assim, retido no instituto federal. Com isso, os recursos investidos acabam sendo impactados porque o aluno retido dentro das instituições não apresenta o retorno esperado. Ou seja, se o objetivo, no caso, é gerar o produto “concluente” dentro da previsão estabelecida para a finalização do curso, maiores números de retidos podem gerar menores

números de concluintes (DIAS; CERQUEIRA; LINS, 2009). Dessa maneira, o esperado é que o sinal seja negativo.

O modelo empírico, no caso, estabelece como variáveis independentes os indicadores estabelecidos no Manual da Rede EPCT, incluindo as definições já expostas anteriormente:

$$\delta_i = \beta_1 + \beta_2 RIA_{it} + \beta_3 IFE_{it} + \omega_{it} \quad (13)$$

Onde:

δ_{it} – escore de eficiência ajustado do Instituto i no ano t ;

RIA_{it} – relação ingressos por aluno no Instituto i no ano t ;

IFE_{it} – índice de retenção de fluxo escolar no Instituto i no ano t .

Os indicadores a serem integrados ao modelo e suas definições estão elencados no Quadro 04.

Quadro4 –Variáveis independentes

Indicador	Operacionalização	Termos do cálculo	Definição
Relação ingressos por aluno (RIV)* $RIV = \left(\frac{\text{Número de ingressos}}{\text{Alunos matriculados}} \right) \times 100 \quad (14)$		Número de ingressos	Refere-se ao total de ingressos por meio de vestibular, processos seletivos ou outras formas de ingresso que tenham sido incluídas no SISTEC, por curso e <i>campus</i> . MEC/SETEC (2012, p.7)
		Alunos matriculados	Corresponde ao número total de matrículas na instituição. Para efeito de cálculo dos indicadores utilizando o SISTEC, corresponde ao total da soma dos diversos <i>status</i> do aluno no período considerado. MEC/SETEC (2012, p.7)
Índice de retenção do fluxo escolar (IFE)* $IFE = \left(\frac{\text{Número de alunos retidos}}{\text{Alunos matriculados}} \right) \times 100 \quad (15)$		Número de alunos retidos	Representa o total de alunos de um dado ciclo de matrícula que estejam em situação ativo, concluinte ou integralizado fase escolar, que tenham mês de ocorrência posterior à data final prevista para o ciclo de matrícula e que pertençam a um mesmo ciclo de matrícula. Retenção escolar refere-se à subdivisão acadêmica de reprovação ou trancamento. MEC/SETEC (2012, p.8)
		Alunos matriculados	A mesma definição para a relação ingressos por aluno. MEC/SETEC (2012, p.7)

Fonte: Elaborado pela autora

* Dados extraídos dos relatórios de prestação de contas de 2012 e 2013.

3.10 Teste de hipóteses

As hipóteses da pesquisa são:

H1: Os valores apresentados em 2012 e 2013, por meio do indicador da Rede Federal de EPCT, Relação ingressos por aluno, influencia positivamente a eficiência dos institutos federais;

H2: Os valores apresentados em 2012 e 2013, por meio do indicador da Rede Federal de EPCT, Índice de retenção de fluxo escolar, influenciam negativamente a eficiência dos institutos federais.

4. RESULTADOS

4.1 Eficiência Técnica

Levando em consideração o problema de pesquisa – “Qual a escala de eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, quando verificados os Indicadores da Rede Federal de EPCT presentes no seu Relatório de Prestação de Contas Anual?” – , para responder a tal pergunta, nesta etapa do estudo foram realizadas as medições para a obtenção dos escores de eficiência técnica identificando os institutos federais eficientes e não eficientes.

Para isso, foi abordada a estatística descritiva para visualizar o comportamento das variáveis na Análise Envoltória de Dados. Para evitar problemas de colinearidade, optou-se por realizar a análise de correlação entre as variáveis.

A mensuração da eficiência técnica foi realizada de acordo com o modelo DEA/BBC orientado para os produtos. Sendo assim, para ser considerado como eficiente, o instituto deverá apresentar um escore igual a 1 (um). O conjunto de institutos federais considerados eficientes determina a fronteira de eficiência, em relação à qual é medida a ineficiência dos outros institutos desta pesquisa.

Complementando as análises dos escores de eficiência, executou-se a divisão em primeiro quartil que detém 25 % dos institutos federais que obtiveram os piores escores de eficiência, e, também, sobre dos institutos federais que estão acima do terceiro quartil, sendo

esses considerados como eficientes. Assim, as médias dos insumos e a média do produto para os quartis foram medidas como forma de auxiliar na identificação do comportamento de tais variáveis sobre a eficiência técnica. Como foco principal, e visando atingir ao objetivo de identificar se os gastos correntes por aluno influenciam na eficiência técnica dos institutos, empregou-se o teste de diferença de médias.

Além das iniciativas anteriores, foram apresentadas as Unidades de Tomada de Decisão (DMUs), que são referências (*Benchmarks*) para os institutos federais não eficientes. O Índice de *Malmquist* fez parte da análise dos dados para poder comprovar se houve mudança tecnológica, ou seja, na fronteira de eficiência dos institutos entre os períodos 2012 e 2013. Valores acima de 1 (um) levam à conclusão de tal mudança intertemporal.

Por último, a pesquisa, por meio do método *tobit*, analisou se o número de candidatos por vagas ofertadas, o número de ingressos por aluno matriculado e o índice de retenção influenciam na eficiência dos institutos federais.

4.1.1 Estatística descritiva e análise de correlação para o modelo DEA

É abordada, neste primeiro momento, a estatística descritiva conforme demonstra a Tabela 2 adiante. Os resultados sugerem que existe uma variabilidade nos recursos alocados nas instituições (Gastos correntes por aluno matriculado). Isso pode ser observado quando visualizados o máximo e o mínimo de recursos recebidos no ano, tanto em 2012 quanto em 2013. O motivo de tal ocorrência pode ter como explicação a diferença existente da estrutura orçamentária dos institutos federais realizada de acordo com o efetivo número de matrículas. Quanto à variável Índice de titulação, uma questão a considerar é que, quanto mais próximo de cinco, maior será a qualificação dos docentes integrantes do quadro de pessoal dos institutos federais. De 2012 para 2013, observa-se que o mínimo encontrado de Índice de qualificação passou de 2,09 para 3,06, o que pode constatar que tal índice vem aumentando nas unidades analisadas.

Analisando o Número de concluintes por aluno matriculado, é possível notar que existe uma dispersão considerável em relação à média. Da mesma forma que o indicado pelos Gastos correntes por aluno matriculado, a variação existente pode ter sido influenciada pelo fator

quantidade de matrículas relacionadas a cada instituto federal.

Tabela 2 – Estatística descritiva DEA

	GCA	ITD	RPA	RCM
Institutos - 2012	19	19	19	19
Média	7.931,83	3,46	27,27	12,24
Desvio padrão	1.563,19	0,58	5,32	5,59
Mínimo	5.482,86	2,09	21,07	3,77
Máximo	11.498,72	4,6	37,38	25,79
Institutos - 2013	19	19	19	19
Média	9.687,11	3,63	27,9	12,58
Desvio padrão	2.106,37	0,43	5,42	5,19
Mínimo	7.345,24	3,06	19,6	3,87
Máximo	13.844,08	4,7	38	23,89

Fonte: Elaborado pela autora

Em que: RCM = alunos concluintes/alunos matriculados;
GCA = gastos totais/alunos matriculados; ITD = quantidade de professores por nível de qualificação multiplicado pelo respectivo peso/quantidade total de docentes; RPA = alunos matriculados/quantidade de docentes em tempo integral.

Cabe destacar que foram analisadas também possíveis correlações entre as variáveis utilizadas no modelo DEA, conforme ilustra a Tabela 3. Não foram encontrados valores superiores a 80%, o que acarretaria problemas maiores de colinearidade (GUJARATI, 2006, p. 289). Apenas a variável Gastos correntes por aluno matriculado (GCA) apresentou significância estatística positiva junto ao Índice de titulação do corpo docente (ITD), na ordem de 43,9%, e significância estatística negativa com Relação quantidade de alunos por professor (RPA) de 56,4%.

Tabela 3—Análise de correlação DEA

	RCM	GCA	ITD	RPA
RCM	1,000			
GCA	0,177	1,000		
ITD	0,236	0,431***	1,000	
RPA	- 0,265	- 0,564***	- 0,065	1,000

Fonte: Elaborado pela autora.

***, **, * Significante a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Em que: RCM = alunos concluintes/alunos matriculados; GCA = gastos totais/alunos matriculados; ITD = quantidade de professores por nível de qualificação multiplicado pelo respectivo peso/quantidade total de docentes; RPA = alunos matriculados/quantidade de docentes em tempo integral.

Para o desenvolvimento do DEA, a pesquisa realizou o emprego da função *log* nas variáveis utilizadas no trabalho em que a função retorna a distribuição log-normal cumulativa de x , onde $\ln(x)$ é normalmente distribuído com "Média" e "Desvio-padrão", a fim de evitar problemas de heterocedasticidade das variáveis.

4.1.2 Cálculo dos escores de eficiência técnica e o Índice de Malmquist

Prosseguindo a análise, na Tabela 4 estão discriminados os escores de eficiência dos Institutos.

Tabela 4 – Escores de eficiência para 2012 e 2013

Instituto	Eficiência – 2012	Benchmark	Eficiência – 2013	Benchmark
Amazonas	0.764	Roraima, Maranhão	0.754	Maranhão, Santa Catarina
Brasília	1.000	Brasília	1.000	Brasília
Ceará	0.520	Maranhão	0.733	Maranhão, Santa Catarina e Espírito Santo
Esp. Santo	0.862	Maranhão	1.000	Espírito Santo
Farroupilhas	0.788	Maranhão	0.858	Santa Catarina, Espírito Santo
Fluminense	0.788	Maranhão	0.964	Santa Catarina, Maranhão
Goiano	0.757	Maranhão	0.728	Santa Catarina, Espírito Santo
Maranhão	1.000	Maranhão	1.000	Maranhão
Mato Grosso	0.665	Maranhão	0.893	Espírito Santo, Maranhão e Rio de Janeiro
Minas Gerais	0.886	Maranhão	0.911	Espírito Santo, Santa Catarina
Rio Grando do Norte	0.905	Maranhão	0.812	Maranhão, Santa Catarina e Espírito Santo
Rio Grande do Sul	0.828	Roraima, Maranhão	0.930	Espírito Santo, Santa Catarina e Maranhão
Rio de Janeiro	1.000	Rio de Janeiro	1.000	Rio de Janeiro
Rondônia	1.000	Rondônia	0.461	Maranhão, Santa Catarina
Roraima	1.000	Roraima	0.615	Maranhão, Santa Catarina e Espírito Santo
Santa Catarina	0.946	Maranhão, Roraima	1.000	Santa Catarina
Sergipe	0.409	Maranhão	0.605	Maranhão, Santa Catarina e Espírito Santo
Tocantins	1.000	Tocantins	1.000	Tocantins
Triângulo Mineiro	0.918	Rondônia, Roraima	0.831	Maranhão

Fonte: Elaborado pela autora.

Relativamente a 2012, é possível observar que os Institutos Federais de Brasília, do

Maranhão, do Rio de Janeiro, de Rondônia, de Roraima e do Tocantins alcançaram a eficiência, ou seja, 31% [$n=6$] no período, visto que obtiveram um escore de eficiência igual a 1 ou 100%. Considerando que a orientação da técnica está voltada para os produtos, o resultado indica que, para o *mix* de insumos utilizados, esses institutos federais fizeram uso eficiente de seus recursos. Além do mais, como os seus resultados atingiram um escore de eficiência igual a 1 ou 100%, essas unidades podem ser consideradas como modelo às demais instituições que não atingiram a eficiência plena, ou seja, *Benchmark* aos institutos não eficientes.

Para entender a utilização do *Benchmark*, basta observar, por exemplo, o IF de Sergipe, que teve o menor escore de eficiência e deve orientar-se pelo Instituto Federal do Maranhão para poder obter melhores resultados na eficiência. Assim, em 2012, as unidades não eficientes deveriam ter-se orientado pelos respectivos *Benchmarks* para que atingissem maiores eficiências.

Já em 2013, os Institutos Federais de Brasília, do Espírito Santo, do Maranhão, do Rio de Janeiro, de Santa Catarina e do Tocantins alcançaram a eficiência, também 31% [$n=6$], com escores iguais a 1 ou 100%. Tais unidades utilizaram adequadamente seu *mix* de insumos para a obtenção de seu produto. Destaque para o fato de que os Institutos Federais de Brasília, do Maranhão, do Rio de Janeiro e do Tocantins continuam contemplados como eficientes em relação ao ano já analisado (2012). Em relação aos *Benchmarks* identificados, as unidades que mais se destacaram foram de Santa Catarina e do Maranhão. O IF de Sergipe continuou a ter um baixo escore de eficiência.

Para analisar de forma mais específica os custos por aluno matriculado e aprofundar a análise sobre os escores de eficiência, foram separadas as médias dos escores por quartis. No caso, as comparações estão sendo realizadas sobre o primeiro quartil, que detém 25% dos institutos federais que obtiveram os piores escores de eficiência, sobre os institutos federais que estão acima do terceiro quartil que detém 25% daqueles considerados eficientes, conforme mostra a Tabela 5:

Tabela 5– Características dos institutos federais eficientes e não eficientes

Ano	Medida de posição	Escore	GCA	ITD	RPA	RCM
2012	1.º quartil	0,6278	9.139,01	3,68	24,87	8,52
	3.º quartil	1	7.068,40	2,89	26,53	12,97
2013	1.º quartil	0,6284	10.113,72	3,42	28,46	6,75
	3.º quartil	1	9.626,30	3,54	24,67	16,33

Fonte: Elaborado pela autora

Em que: RCM = alunos concluintes/alunos matriculados; GCA = gastos totais/alunos matriculados; ITD = quantidade de professores por nível de qualificação multiplicado pelo respectivo peso/quantidade total de docentes; RPA = alunos matriculados/quantidade de docentes em tempo integral.

No que diz respeito a 2012, as variáveis Gastos correntes por aluno matriculado (*input*) e Relação concluintes por aluno matriculado (*output*) apresentaram evidências de que foram os que se destacaram para a atingir a eficiência. Nos institutos que estão alocados acima do 3.º quartil, a variável Gastos correntes por aluno matriculado apresentou menor média quando comparada à daqueles do 1.º quartil. Isso pode indicar que, para a instituição ter sido considerada como eficiente em 2012, ela não necessariamente deveria ter feito mais gastos por aluno. Seria importante que tivessem sido feitas análises nos períodos posteriores para que houvesse maiores evidências.

Continuando a análise dos institutos eficientes, a média de concluintes foi outro fator que apresentou um número considerado alto quando comparado com aqueles que tiveram escores de eficiência situados no 1.º quartil. Assim, acredita-se que, quanto maior o número de concluintes, melhor será a eficiência.

Já a variável Índice de titulação do corpo docente pode denotar que a qualidade do quadro de docentes não está necessariamente ligada a maiores quantidades de concluintes nas unidades. Porém, é necessário cuidado para a análise dessa métrica, visto que outros fatores devem ser considerados, como a questão dos cursos que estão sendo ofertados e as demandas das diversas regiões. Quanto à variável Relação quantidade de alunos por professor, não houve diferenças significativas entre os institutos eficientes e não eficientes.

Quanto a 2013, há de se notar que, comparado a 2012, os valores médios de gastos por alunos aumentaram. O Gasto corrente por aluno matriculado continua a se destacar quando

analisado o alcance do grau daqueles que foram considerados eficientes (acima do 3.º quartil). A variável Índice de titulação do corpo docente denota que os institutos federais estão aumentando o nível de qualificação dos seus professores. Esse crescimento pode ter sido motivado devido a melhores critérios para a contratação do corpo docente, conforme já destacado na pesquisa de Oliveira (2013) junto às IFES.

Quanto à média da Relação quantidade de alunos por professor, não houve grandes contribuições. Vale lembrar que, quanto menor o índice, melhor, uma vez que o ideal é que se atinja 20 alunos por professor. Percebe-se que a média Relação concluinte por aluno matriculado continuou a se destacar, conforme aconteceu em 2012. Ou seja, o indicado é que, quanto maior o número de concluintes, melhor é o escore de eficiência dos institutos.

A fim de maiores contribuições aos achados anteriores, na Tabela 6, foi realizado o teste de diferença de médias para os escores de eficiência localizados no 1.º quartil e acima do 3.º quartil, a fim de verificar se as médias, sob o aspecto estatístico, são diferentes. Dessa forma, o que se espera é que se confirme se os recursos financeiros estão influenciando na eficiência dos institutos federais e atendendo a um dos objetivos específicos desta pesquisa.

Tabela 6—Teste de diferença de médias dos custos por aluno

Análise de médias dos custos por ano			Gastos correntes por aluno matriculado
Ano	Medida de posição	Estatística	
2012	1.º quartil ($n=5$)	Média	9.139,01
		Desvio	1.396,89
	3.º quartil ($n=5$)	Média	7.068,40
		Desvio	1.444,39
2013	1.º quartil ($n=5$)	Média	10.113,72
		Desvio	2.378,61
	3.º quartil ($n=5$)	Média	9.626,30
		Desvio	2.825,54
Diferença estatística das médias		Teste - t	- 1,1737
		P-valor	0,000

Fonte: Elaborado pela autora

O que pode ser observado com o teste de diferença de médias estatisticamente vem a

ser a aceitação da hipótese nula de que não há diferença significativa das médias dos quartis. Dessa maneira, acredita-se que os gastos com os alunos não estão impactando a eficiência da educação profissional e tecnológica. É preciso observar que os institutos considerados eficientes (acima do 3.º quartil) obtiveram uma média de custos menores em 2012 e 2013, quando comparada à média dos custos dos institutos não eficientes (1.º quartil). O Teste t , no caso, foi empregado porque a amostra apresentou normalidade e foi possível saber a variância da amostra.

De forma geral, o que se observa nos dados de 2012 e 2013, nos grupos dos eficientes (acima do 3.º quartil) e no grupo não considerado como eficiente com escores abaixo de 0.6 (1.º quartil), é que não pode ser afirmado que maiores custos acarretam maiores escores de eficiência dos institutos. As informações apontam achados contrários aos de Diniz (2012) em relação ao ensino fundamental de municípios brasileiros onde aqueles considerados ineficientes apresentaram menor custo médio por aluno. Importante se faz a citação de que, conforme já apontado por Hanushek (1989), estudar os recursos investidos na educação é relevante à verificação da eficiência dos resultados gerados pelos alunos.

Complementando os achados, e para identificar se houve mudanças intertemporais na eficiência, realizou-se o cálculo do Índice de *Malmquist*, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7– Índice de *Malmquist* para 2012 e 2013 decomposto em mudanças técnicas e tecnológicas

Instituto	Mudança Técnica	Mudança Tecnológica	Índice de Produtividade Total
Amazonas	1.111	0.911	1.012
Brasília	1.174	0.948	1.113
Ceará	1.408	0.895	1.261
Esp. Santo	1.172	0.903	1.059
Farroupilhas	1.083	0.957	1.036
Fluminense	1.216	0.871	1.058
Goiano	0.958	0.938	0.898
Maranhão	1.000	0.839	0.839
Mato Grosso	1.262	0.924	1.167
Minas Gerais	1.032	0.927	0.957
Rio Grando do Norte	0.898	0.898	0.806
Rio Grande do Sul	1.116	0.927	1.034
Rio de Janeiro	1.092	0.915	0.999
Rondônia	0.955	0.841	0.803
Roraima	0.720	0.907	0.653
Santa Catarina	1.136	0.973	1.105
Sergipe	1.499	0.918	1.376
Tocantins	0.881	0.839	0.739
Triângulo Mineiro	1.174	0.975	1.145

Fonte: Elaborado pela autora

Analisando a coluna Índice de Produtividade Total, é possível afirmar que 63% [$n=11$] dos institutos elevaram o seu nível de produtividade durante o período de 2012 a 2013 (valores foram iguais ou superiores a 1). Os institutos que apresentaram um Índice de Produtividade Total acima de 1 e tiveram o seu Índice de Eficiência Técnica também acima de 1 podem levar à interpretação de que, com o passar do tempo, estão se aproximando da fronteira de eficiência. É interessante observar que as unidades que tiveram melhor índice são as de Sergipe e do Ceará. Apesar de não terem atingido a fronteira de eficiência em 2012 e 2013, o valor encontrado demonstra que, com o tempo, tais instituições estão trabalhando os seus insumos e melhorando o número de concluintes. Para o IF Sergipe, o Número de concluintes por aluno passou de 3,78 para 5,89 (55% de aumento) e o IF Ceará passou de 5,45 para 8,84 (62% de

aumento). Desse modo, pode-se concluir que os insumos utilizados de 2012 para 2013 passaram por mudanças em sua utilização, contribuindo, de forma positiva, para a obtenção do número de concluintes por aluno matriculado.

Além das informações anteriores, algumas análises qualitativas em 2012 devem ser levadas em conta, as quais estão contempladas nos Relatórios de Prestação de Contas Anual. Primeiro, unidades como Ceará, Farroupilhas, Rio Grande do Norte e Sergipe alegam prejuízo em seus números de concluintes devido a greves de servidores, impossibilitando o fechamento adequado dos dados referentes a tal período. O IF Brasília, que apresentou escore próximo de 1, explanou a incorporação de três novos *campi* impactando o crescimento de concluintes paralelamente ao total de ingressantes, além de aumento no tempo dos cursos ofertados e contingenciamento de 10% em valores do custeio apresentado no orçamento.

O IF Maranhão, que demonstrou eficiência em seus resultados, teve um aumento considerável de concluintes, cujo quantitativo foi maior que o das demais unidades e também de docentes em tempo integral. O Triângulo Mineiro, que ficou próximo à fronteira de eficiência, indicou aumento no número de docentes e na quantidade de concluintes. A unidade que teve menor Custo corrente por aluno foi a de Rondônia. Quanto à variável Quantidade de alunos por professor, o Rio de Janeiro foi o que apresentou o melhor resultado. Ademais, a maioria das unidades alega que houve aumento do número de alunos matriculados, cujos valores referentes aos gastos com custeios e investimentos, em sua maioria, não foram proporcionais.

Já em 2013, os IF Farroupilhas, Mato Grosso, Minas Gerais e Rio de Janeiro apontam que o movimento grevista ocorrido em 2012 ainda causa prejuízos no número de concluintes. Para a unidade do Rio Grande do Norte, o Número de concluintes por aluno matriculado foi impactado em virtude de o calendário letivo não ser igual ao calendário civil e, dessa forma, não há consideração no cálculo dos alunos concluintes do segundo semestre do período.

A unidade de Santa Catarina foi a que teve o melhor Número de concluintes por aluno matriculado. Já os Institutos de Rondônia, Sergipe e Roraima obtiveram os menores valores. É válido destacar que, em 84% dos institutos analisados, houve um aumento, em média, de 26% dos Gastos correntes por aluno matriculado.

4.1.3 Influência do crescimento da Rede Federal e da retenção sobre a eficiência

Neste tópico, com a regressão *tobit*, que utiliza o método de máxima verossimilhança, foram analisados os índices dos institutos federais que têm por intuito verificar a expansão da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, além daquele atribuído à análise de retenção dos alunos. O objetivo está em observar se tais métricas influenciam na eficiência já calculada na DEA, utilizando para isso os escores de eficiência. Como não houve interação entre 2012 e 2013, quando do cálculo dos escores, a análise foi realizada para cada ano.

Como primeiro ponto, observou-se que a presença de correlação entre as variáveis pertence ao modelo *tobit*, conforme mostra a Tabela 8:

Tabela 8 – Análise de correlação entre as variáveis de expansão e retenção da Rede Federal

Ano	2012		2013	
Variáveis	RIV	IFE	RIV	IFE
RIV	1		1	
IFE	-0,669***	1	-0,725***	1

Fonte: Elaborado pela autora

***, **, * Significante a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Em que: Relação ingresso por aluno matriculado (RIV) = $\ln(\text{alunos ingressantes}) / \ln(\text{alunos matriculados})$; Índice de retenção acadêmica (IFE) = $[\ln(\text{número de alunos retidos}) / \ln(\text{alunos matriculados})] \times 100$.

Constata-se que não foram encontrados valores superiores a 80%, o que acarretaria problemas maiores de colinearidade (GUJARATI, 2006, p. 289). Apenas a variável RIV em 2012 e 2013 apresentou significância estatística negativa junto à métrica IFE, na ordem de 66,9% e 72,5%, respectivamente.

Dando continuidade à análise das variáveis, o modelo *tobit* em 2012 e 2013 foi realizado, tendo como premissa o cuidado com a normalidade da amostra e o problema de heterocedasticidade. A Tabela 9 apresenta os resultados encontrados.

Tabela 9 – Resultados para o *tobit*

Ano	2012		2013	
Variáveis	Coeficiente	Erros-padrão	Coeficiente	Erros-padrão
<i>RIV</i> ⁺	0,259956	0,2068906	0,3561204	0,2820654
<i>IFE</i> ⁻	0,0012734	0,3093422	0,2788749*	0,1506724
<i>CONSTANTE</i>	1,137255***	0,3093422	1,588666 ***	0,4550095
Institutos-ano	19		19	
<i>R</i> ² ajustado	0,243		0,3615	
Teste Jarque-Bera	0,4124 ***		0,5275 ***	

Fonte: Elaborado pela autora.

Nota: *, **, *** estatisticamente significantes a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Em 2012 não houve significância estatística das variáveis junto aos escores de eficiência quando analisados o *mix* de insumos Gastos correntes por aluno matriculado, Índice de titulação do corpo docente e Relação professor por aluno matriculado. Dessa forma, não se pode concluir que os índices de expansão e retenção dos alunos impactaram a eficiência dos institutos federais em 2012.

Já em 2013, o destaque está para a variável Índice de Eficiência Acadêmica, que apresentou significância estatística (0,2788749, 10% de significância. Porém, o sinal esperado não foi alcançado.

O modelo *tobit* para 2012 e 2013 foi estimado robusto à heterocedasticidade, sendo destacado um *R*² de 0,243 e 0,3615, respectivamente. Além desse cuidado sobre a heterocedasticidade, a normalidade dos resíduos, quando utilizado o teste Jarque-Bera, apresentou significância estatística, sendo aceita a hipótese nula de normalidade a 1% de significância para ambos os anos (0,4124 e 0,5275, respectivamente).

4.1.4 Considerações sobre os conceitos de eficiência, eficácia e economicidade e os indicadores da Rede Federal de EPCT

É importante destacar que, entre os indicadores, ainda não estão contempladas as medições sobre desenvolvimentos de pesquisas, detalhamentos sobre professores e informações sobre o corpo técnico-administrativo pertencente à área meio dos institutos federais. Além do mais, informações sobre características socioeconômicas são pequenas. O entendimento sobre esses dados podem contribuir, de forma significativa, para a qualidade do ensino ofertado e o público que dispõe do serviço oferecido pelas unidades de ensino.

Além da análise sobre a eficiência técnica dos Institutos, cabe também realizar indagações sobre os conceitos de eficiência, eficácia e economicidade apresentados pelo TCU, sendo atribuídos aos Indicadores da Rede Federal de EPCT e já discutidos no item 2.3.2.

Sobre a economicidade, é possível identificar nos indicadores da Rede Federal quanto de recurso está sendo auferido em relação às despesas de pessoal, com alunos, custeios e investimentos. Porém, o item qualidade dos recursos e metas a serem atingidas, conforme apresentado pelo TCU, são adjetivos que também devem integrar a economicidade dos recursos. No entanto, o manual de produção dos indicadores da Rede Federal de EPCT não identifica como deve ser realizada a mensuração da qualidade dos recursos investidos e dos produtos entregues.

Já a eficácia até então apontada no Índice de eficiência acadêmica e na métrica Relação conluíntes por aluno matriculado, comparando com a definição imposta pelo TCU, leva à direção de que tais indicadores atendem ao conceito de eficiência, uma vez que o resultado aponta o número do que está sendo gerado. A avaliação da eficácia vai além quando fala que deve haver uma comparação com as metas a serem atingidas. Desse modo, há uma importância condicionada à análise da eficácia, que deve ser evidenciada nos Relatórios de Prestação de Contas Anual.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve o intuito de verificar a eficiência técnica dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, a relação dos custos, indicativos de expansão e retenção junto aos escores de eficiência e o impacto do crescimento ocorrido sobre tal eficiência. As técnicas envolvidas para a mensuração da eficiência foram a Análise Envoltória de Dados e o Índice de *Malmquist*.

Dentro da Análise Envoltória de Dados, foram inseridos os *mixs* de produtos (*inputs*), Gastos correntes por aluno matriculado, Índice de titulação do corpo docente e Relação quantidade de alunos por docente. O *output*, no caso, foi a métrica de Relação concluintes por aluno matriculado. As variáveis em questão foram introduzidas no contexto desta pesquisa em virtude de estarem disponíveis e enquadradas em referenciais teóricos de estudos sobre a educação fundamental, média e superior pelo método DEA.

Com análise dos resultados, foi observado que apenas seis institutos federais, dentro de uma amostra composta de 19 unidades, alcançaram o escore de eficiência em 2012 e 2013. De forma geral, os institutos considerados eficientes apresentaram melhores resultados médios de concluintes por aluno matriculado e menores gastos correntes por aluno matriculado, indicando que a obtenção do resultado não está condicionada a maiores gastos.

Para validar essa perspectiva, foram realizados testes de médias junto ao 1.º quartil com 25% dos institutos com menores escores de eficiência, ou seja, não eficientes, e os 25% dos institutos com escores acima do 3.º quartil, ou seja, as unidades eficientes. Os achados são contrários ao já apontado por Diniz (2012), quando considera que menores custos por aluno do ensino fundamental estão relacionados a escolas ineficientes.

Deve ser considerado que, com os resultados do Índice de *Malmquist*, 63% dos institutos estão com o tempo se aproximando da fronteira de eficiência técnica. Diferentemente do que aconteceu na pesquisa de Costa, Ramos e Souza (2010) junto às universidades federais, não há indicativos de que as Instituições Federais perderam eficiência de 2012 para 2013, acarretando uma baixa no produto educacional. Esse resultado pode denotar que as políticas voltadas à educação profissional e tecnológica estão sendo satisfatórias para o alcance da eficiência técnica dentro da rede federal.

Os resultados sobre o Índice de titulação do corpo docente indicam uma melhoria quando se compara 2012 com 2013, o que pode ter sido motivado por critérios mais favoráveis de qualidade no momento da contratação. Porém, é necessário investigações mais apuradas, visto que não se deve limitar a análise apenas à formação do professor. Ademais, a experiência do corpo docente pode impactar o desempenho dos alunos (PRITCHETT; FILMER, 1997; HANUSHEK; WOESSMANN, 2007; OLIVEIRA; BELLUZO; PAZZELO, 2009).

Vale ressaltar que, além das características sobre os professores, informações dos aspectos familiares são destacadas como necessárias ao entendimento do desempenho dos alunos, uma vez que, segundo Hanushek e Luque (2003), impactam o resultado medido pela aprendizagem dos alunos. Aspectos socioeconômicos, como a renda familiar e a escolaridade dos chefes de família, também são variáveis refletidas nas pesquisas sobre a educação e suas características (CASTRO; VAZ 2007; CURI; MENEZES FILHO, 2010). Além destas, métricas sobre o desenvolvimento de pesquisas são denotadas em diversos estudos e indicam que o comportamento da entrega de tais pesquisas influencia na medição da eficiência técnica da educação (BELLONI, 2000; COSTA; RAMOS; SOUZA, 2010; OLIVEIRA, 2013).

Porém, nos institutos federais, informações dessa plenitude ainda não estão sendo difundidas, fazendo com que a avaliação da eficiência técnica fique limitada a poucas variáveis. Isso pode ser explicado porque a mensuração do desempenho na rede federal começou a realizar-se com o advento do Acórdão 2.267/2005, que apresentou a obrigatoriedade do cálculo de indicadores estruturados que investigam a eficiência, eficácia e economicidade de acordo com conceitos determinados pelo Tribunal de Contas da União. Além desse fator, a Lei de Criação da Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia passou a vigorar em dezembro de 2008. Até então, a estrutura dos institutos federais não integrava obrigatoriamente a pesquisa e extensão.

Sobre a expansão, quando da identificação do impacto da Relação ingresso por aluno matriculado sobre os escores de eficiência, em 2012 e 2013, não houve nenhuma significância estatística. Porém, em 2013, houve evidência estatística significativa sobre a variável Índice de eficiência acadêmica, porém com sinal negativo, contrário ao esperado. Tal evidência deve ser melhor analisada, sendo que o motivo para o achado em questão pode está relacionada a a ocorrência de greves que impactam no calendário letivo e, conseqüentemente, nos índices apresentados no relatório de prestação de contas. Mais informações sobre cursos ofertados,

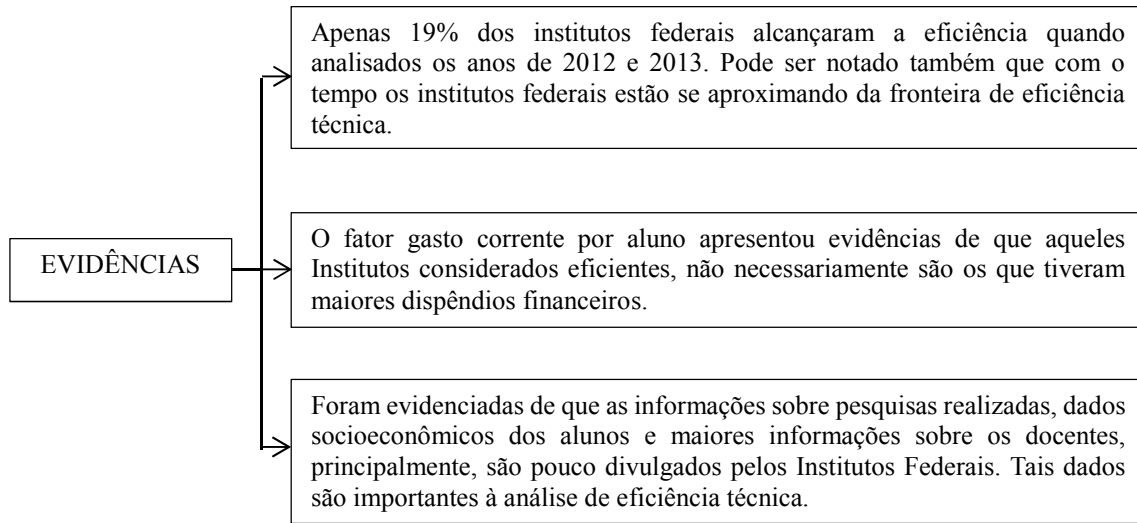
demandas regionais, estrutura física, entre outros, podem influir na procura e oferta do serviço prestado pelos institutos nas diversas regiões. Dessa forma, a primeira e segunda hipóteses da pesquisa não podem ser aceitas (H1: Os valores apresentados em 2012 e 2013, por meio do indicador da Rede Federal de EPCT, Relação ingressos por aluno, influencia positivamente a eficiência dos institutos federais e H2: Os valores apresentados em 2012 e 2013, com base no indicador da Rede Federal de EPCT, Índice de Retenção de Fluxo Escolar, influenciam negativamente a eficiência dos institutos federais).

Diante dos fatos, há de se notar que a rede federal se torna um instrumento importante a interiorização da educação e absorção das demandas das diversas regiões do Brasil. Porém, para obter resultados mais condizentes com a realidade dos institutos federais e poder medir a eficiência, há de ser suprida a carência de mais informações sobre os diversos aspectos dos professores, alunos, corpo administrativo, infraestrutura, pesquisas realizadas, além de dados que ajudem a entender se os objetivos propostos estão sendo de fato atingidos. As informações apontadas sobre os gastos correntes por aluno demonstram que outros fatores podem ser considerados mais importantes para a obtenção da eficiência técnica.

Além da limitação da ausência de informações já destacadas anteriormente, o trabalho em questão não pôde contar com dados referentes aos *Campi* que integram os diversos Institutos. A mudança em relação ao sistema informatizado para a coleta de dados, é outro fator que veio a impactar na elaboração da pesquisa, visto que a coleta dos dados dos anos anteriores a 2012 ficaram prejudicados.

Esta pesquisa tem como diferencial ter como foco os institutos federais, até então não colocados em pesquisas sobre a eficiência técnica. Vem a contribuir com a análise da expansão da Rede Federal de EPCT, podendo ser utilizada pelos órgãos responsáveis pela análise da gestão de recursos públicos e das metas a serem alcançadas que estão estabelecidas nas políticas públicas.

Dessa forma, cabe aqui a indagação de que mais informações devem estar ao alcance da sociedade, para que haja transparência e para que contribuam com futuras pesquisas sobre os Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia. Além do mais, sugere-se que seja criado um índice que meça a *accountability*, para que seja visualizada, de forma oportuna, a prática do TCU na fiscalização das contas dos institutos federais e a prática dos conceitos de eficiência, eficácia e economicidade. A figura 2 vem a identificar as evidências apuradas na pesquisa.

Figura 2 - Evidências

Fonte: Adaptado pelo autor do Manual para formatação e edição de dissertações e teses da FEA/USP.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. F. T. **A auditoria operacional e seus desafios: um estudo a partir da experiência do Tribunal de Contas da União.** 2006. 153 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da UFBA, Salvador, 2006.

ÁLVAREZ, J.; MORENO, V. G.; PATRINOS, H. A. **Institutional effects as determinants of learning outcomes:** Exploring state variations in Mexico. (mimeo), Washington, World Bank March 2006.

ANDERSON, Jo Anne. **Accountability in education.** International Institute For Educational Planning: UNESCO, 2005. Disponível em: <<http://www.unesco.org/iiep/PDF/Edpol1.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984. Disponível em: <[http://psyso2012.khuisf.ac.ir/Prof/images/Uploaded_files/BCC%201984\[4319189\].PDF](http://psyso2012.khuisf.ac.ir/Prof/images/Uploaded_files/BCC%201984[4319189].PDF)>. Acesso em: 11 abr. 2014.

BARROS, E. F. **Auditoria de Desempenho nos Tribunais de Contas Estaduais Brasileiros: uma pesquisa exploratória.** 2000. Dissertação de Mestrado apresentada à FEA/USP em 1999. São Luiz: publicação independente, 2000.

BARZELAY, M. Instituições centrais de auditoria e auditoria de desempenho: uma análise comparativa das estratégias organizacionais na OCDE. **Revista do Serviço Público**, v. 53, n. 2, p. 5-35, 2014. Disponível em: <<http://seer.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/283>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

BLAUG, M. **The methodology of economics.** 2ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

BECKER, G. S. Underinvestment in college education? **The American Economic Review**, Paper and proceedings of the sevent-second anual meeting of the american economic association, v. 50,

n. 02, p. 346-354, May. 1960. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c11233.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

BELLONI, J. A. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. 2000. 246 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2000.

BOWLES, S. Towards an educational production function. **Education, income, and human capital**. NBER, p. 9-70, 1970. Disponível em: <<http://www.nber.org/chapters/c3276.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2014.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Técnicas de Auditoria**: Indicadores de desempenho e mapa de produtos - Brasília: TCU, Coordenadoria de Fiscalização e Controle, 2000a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Manual de auditoria de natureza operacional**. 114 p. Brasília, DF, 2000b.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Colaboração de Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt, Livia Céspedes. 33. ed. atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2004.

BRASIL. Lei de criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica: lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 Dez. 2008^a.

BRASIL. MEC/Setec. **Concepção e diretrizes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia**. Brasília: MEC/Setec, 2008b.

BRASIL. Lei 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informação e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 nov. 2011.

CAMARGO, G. B. **Governança republicana como vetor para interpretação das normas de direito financeiro**. 2010. 239 f. Tese (Doutorado de Direito Econômico e Financeiro) – Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CARNOY, M.; LOEB, S. Does external accountability affect student outcomes? A cross-state analysis. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v.24, n. 4, p.305-331, winter 2002. Disponível em: <<http://cepa.stanford.edu/sites/default/files/Does%20External%20Accountability%20affect%20student%20outcomes.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2014.

CASTALDELLI JÚNIOR, E. **Divulgação de desempenho de órgãos públicos: uma análise de conteúdo dos relatórios de gestão do Tribunal de Contas da União**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

CASTALDELLI JÚNIOR, E.; AQUINO, A. C. B. de. Indicadores de desempenho em Entidades Fiscalizadoras Superiores: o caso brasileiro. **Revista Contabilidade Vista & Revista da Universidade Federal de Minas Gerais**. Belo Horizonte, v. 22, p. 15-40, 2011. Disponível em: <[file:///C:/Users/Lorena/Downloads/1240-4514-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lorena/Downloads/1240-4514-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 29 jun. 2014.

DE CASTRO, J. A.; VAZ, F. M.. Gastos das famílias com educação. **Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas**, p. 77.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E.. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COLEMAN, James S. et al. Equality of educational opportunity. **Washington, dc**, p. 1066-5684, 1966. Disponível em: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED015157.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2014.

CORDERO, J.M.; PEDRAJA, F; SALINAS, J. Eficiencia en educacion secundaria e *inputs* no controlables: sensibilidad de los resultados ante modelos alternativos. **Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública**, n.173, v.2, p.61-83, 2005. Disponível em: <<file:///C:/Users/Lorena/Downloads/Dialnet-EFICIENCIAENEDUCACIONSECUNDARIAEINPUTSNOCONTROLABL-3134203.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2014.

CORDERO, J.M.; PEDRAJA, F; SALINAS, J. Measuring efficiency in education: an analysis of different approaches for incorporating non-discretionary inputs. **Applied Economics**, v. 40, n. 10, p. 1323-1339, 2008. Disponível em: <http://www.tara.tcd.ie/xmlui/bitstream/handle/2262/54136/PEER_stage2_10.1080%252F00036840600771346.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 3 ago. 2014.

COSTA, E. M.; RAMOS, F. D. S.; & SOUZA, H. R. D. Mensuração de eficiência produtiva das instituições federais de ensino superior – IFES. **XV Prêmio do Tesouro Nacional**. (2.º lugar), 2010.

CURI, A. Z.; MENEZES FILHO, N. A. Determinantes dos gastos com educação no Brasil. **Pesquisa e planejamento econômico**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 1-39, 2010. Disponível em: <<http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/1244/1067>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

DENHARDT, J. V.; DENHARDT, R. B. The new public service: serving rather than steering. **Public Administration Review**, v. 60, n. 06, Nov./ Dec., 2000. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/0033-3352.00117/pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2014.

DIAS, A. F.; CERQUEIRA, G. S.; LINS, L. N. Fatores Determinantes da Retenção Estudantil em um Curso de Graduação em Engenharia de Produção. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 37, Recife. **Anais...recife**: COBENGE, Brasil, 2009. CD-ROM.

DINIZ, Josedilton Alves. **Eficiência das transferências intergovernamentais para a educação fundamental de municípios brasileiros**. 2012. 173 f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

DUENHAS, R. A. **Compartilhamento do financiamento das Instituições públicas de ensino superior: análise empírica utilizando os microdados do INEP**. 2013. 156 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Ciências Sociais Aplicada, Universidade Federal do Paraná, 2013.

ENGERT, F. The reporting of school district efficiency: the adequacy of ratio measures. **Public Budgeting and Financial Management**, Boca Raton, v. 8, p. 247-71, 1996.

FARE, R.; GROSSKOPF, S. **Intertemporal production frontier: with dynamic DEA**. Norwell, Massachusetts: kluwer Academic Publishers, 1996.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, v. 3, n. 20, p. 253-290, 1957. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2343100>>. Acesso em: 29 ago. 2014.

FØRSUND, F. R.; KALHAGEN, K. O. **Efficiency and productivity of Norwegian Colleges**. Deutscher Universitätsverlag, 1999.

FREIRE, F. S.; CRISÓSTOMO, V. L.; CASTRO, J. E. G. Análise do desempenho acadêmico e indicadores de gestão das IFES. **Revista Produção On Line**, dez. 2007. Edição Especial.

GEVA MAY, I. Higher education and attainment of policy goals: interpretations for efficiency indicators in Israel. **Higher Education**, v.42, n.3, p. 265-305, 2001. Disponível em: <http://download.springer.com/static/pdf/973/art%253A10.1023%252FA%253A1017550802162.pdf?auth66=1415882474_a0c71ad2db88559aef8829e45711e852&ext=.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2014.

GAO. United States Government Accountability Office. **Government Auditing Standards**. July 2007 Revision. Disponível em: <<http://www.gao.gov/new.items/d07731g.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2014.

GOMES, E. G, *et al.* Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso. **Rev. Econ. Sociol. Rural**. 2005, v.43, n.4, p. 607-631. Disponível em:<www.scielo.br/pdf/resr/v43n4/27748.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2014.

GONÇALVES, F. O.; FRANÇA, M. T. A. Eficiência na provisão de educação pública municipal: uma análise em três estágios dos municípios brasileiros. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 43, n. 2, p. 271-299, abr./ jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0101-41612013000200003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 17 mar. 2014.

GRACILIANO, E. A.; MOREIRA FILHO, J. C.; NUNES, A. P.; PONTES, F. C. M.; ZAMPA, F. F. Accountability na administração pública federal: contribuição das auditorias operacionais do TCU. **Pensar Contábil**, v. 12, n. 47, art. 5, p. 43-51, 2010. Disponível em: <<http://www.atenas.org.br/revista/ojs-2.2.3-08/index.php/pensarcontabil/article/viewFile/750/743>>. Acesso em: 9 jun. 2014.

GRATERON, I. R. G. Auditoria de gestão: utilização de indicadores de gestão no setor público. **Cadernos de Estudo – FIEPECAFI**, São Paulo, n. 21, p. 1-18, mai./ago. 1999. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-92511999000200002&script=sci_arttext>. Acesso em: 5 jun. 2014.

GUERREIRO, C. M. C.; MARTINEZ, A. L. A ação dos tribunais de contas brasileiros para o controle de recursos públicos *In: Encontro da ANPAD*, n.30, 2009. São Paulo. **Anais...CD-ROM**. São Paulo: EnANPAD, 2006.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HANUSHEK, E. A. The economics of schooling: production and efficiency in public school. **Journal of Economic Literature**, v. 24, n. 03, p. 1141-1177, sep. 1986. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%201986%20JEL%2024%283%29.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2014.

HANUSHEK, E. A. Expenditures, Efficiency, and Equity in Education: The Federal Government's Role. **American Economic Review**, v. 79, n.2, p. 46-51, may 1989. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%201989%20AER%2079%282%29.pdf>>. Acesso em: 1 jul. 2014.

HANUSHEK, E. A. Interpretation recent research on schooling in developing countries. **World bank research observer**, v. 10, n. 03, p. 227-246, Aug. 1995. Disponível em: <<http://www.economicdiscussion.com/schooling.pdf>>. Acesso em: 7 jul. 2014.

HANUSHEK, E. A. Measuring investment in education. **Journal of Economic Perspective**, v. 10, n. 04, p. 9-30, Fall. 1996. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%201996%20JEP%2010%284%29.pdf>>. Acesso em: 5 ago. 2014.

HANUSHEK, E. A.; J. A. LUQUE. 2003. Efficiency and equity in schools around the world. **Economics of Education Review**, v. 22, n. 5, p. 481-502. aug. 2003. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%20Luque%202003%20EEduR%2022%285%29.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2014.

HANUSHEK, E. A.; M. E. RAYMOND. The Effect of School Accountability Systems on the Level and Distribution of Student Achievement. **Journal of the European Economic Association**, v.2, n. 2-3, p. 406-415, may. 2004. Disponível em: <<http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/Hanushek%20Raymond%202004%20JEEA%202%282-3%29.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2014.

HANUSHEK, E. A.; M. E. RAYMOND. Does school accountability lead to improved student performance? **Journal of Policy Analysis and Management** v. 24, n. 2, p. 297-327, Spring2005. Disponível em:

<<http://hanushek.stanford.edu/sites/default/files/publications/hanushek%20Braymond.2005%20jpam%2024-2.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. The role of school improvement in economic development. **CESifo Working Paper**. N. 1911, feb. 2007. Disponível em:

<<http://www.econstor.eu/bitstream/10419/25956/1/53802707X.PDF>>. Acesso em: 28 mar. 2014.

HERNANDÉZ, M. M. **Criterios de eficiencia en las facultades de economía y empresa, y empleabilidad de sus titulados**: un análisis aplicado a Espana (1995-2002). Universidade Clomputense de Madrid, Proyecto (EA 2003-038), 2004.

HOOD, C. The “New Public Management” in the 1980s: variations on a theme. **Accounting, organizations and society**, v. 20, n. 2, p. 93-109, 1995. Disponível em:

<http://ac.els-cdn.com/0361368293E0001W/1-s2.0-0361368293E0001W-main.pdf?_tid=0fe8f8ba-6b3a-11e4-83d0-00000aabb0f26&acdnat=1415885964_2a8f04ad4afbb81aa9829385b8e5997a>. Acesso em: 13 mar. 2014.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em: <<http://enadeies.inep.gov.br/enadeIes/enadeResultado/>>. Acesso em: 7 jan. 2014.

JOHNES, G.; JOHNES, J. (Ed.). **International handbook on the economics of education**. Edward Elgar Publishing, 2007.

KALDOR, M. Civil Society and Accountability. **Journal of Human Development**, v. 4, n. 1, p. 1-27, 2003.

KASSAI, S. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. 350 f. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade: Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KLUVERS, R. Accountability for performance in local government. **Australian Journal of Public Administration**, Sydney, v. 62, n.01, p. 57-69, 2003.

KOPPELL, Jonathan G. S. Pathologies of Accountability: ICANN and the Challenge of “Multiple Accountabilities Disorder”. **Public Administration Review**. v. 65, n. 1, p. 94- 08, jan./fev. 2005. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6210.2005.00434.x/pdf>>. Acesso em: 12.fev.2014.

LEVINE, D. M.*et al.* **Estatística: teoria e aplicação**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

LIMA, D. H. Avaliação de programas e responsabilização dos agentes públicos pelo resultado da ação governamental: o papel do Tribunal de Contas da União. *In...*TCU – Tribunal de Contas da União. **Prêmio Serzedello Corrêa 2003**: monografias vencedoras. p. 43-71, 2003.

MACHADO, S. B. **Utilização de indicadores de desempenho na avaliação de gestão realizada pelo TCU**. 2004.81f. Monografia (especialização). Instituto Serzedello Corrêa, Brasília-DF, 2004.

MARINHO, E.; BARRETO, F. A. F. D.; LIMA, F. Produtividade, variação tecnológica e variação de eficiência técnica das regiões e estados brasileiros.**Encontro Nacional de Economia**, v. 29, 2001. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2001/artigos/200105226.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2014.

MATEI, A. I.; SAVULESCU, C. Enhancing efficiency of local government in the context of reducing the administrative expenditures. **Public administration in modernizing times: challenges and perspectives Conferences**, Komotini Greece, p. 24-25, apr.2009.

MEC/SETEC. **Manual para produção e análise de indicadores da rede federal de EPCT**. Brasília, fev. 2012. Disponível em: <http://prodi.ifes.edu.br/prodi/Planejamento_Estrategico/Documentos/Manual_indicadores_fev_2012.pdf>. Acessado em: 20 jan. 2014.

MENEZES FILHO, N. A.; AMARAL, L. F. L. E. A relação entre gastos educacionais e desempenho escolar. **Inspere Working Paper**, Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, n. 162, 2009. Disponível em: <<http://core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/6228697.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2014.

MENEZES FILHO, N. A.; NUÑEZ, D. F. Estimando os gastos privados com educação no Brasil.

Policy Paper, n. 03, 2012. Disponível em:
<<http://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2013/01/Estimando-os-gastos-privados-com-educacao-no-Brasil.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2014.

MINCER, J. A. Investment in human capital and personal income distribution. **The Journal of Political Economy**, v. 66, n. 04, pp. 281-302, aug. 1968.

MIZALA, A.; ROMAGUERA, P.; FARREN, D. The technical efficiency of schools in Chile. **Applied Economics**, v. 34, n. 12, p. 1533-1552, 2002. Disponível em:
<http://www.mgpp.cl/wp-content/uploads/2012/01/Technical_efficiency_of_schools_AM_PR_DF_1310747071.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2014.

MORENO, J. J.; GONZÁLEZ, D. S. Los Determinantes de la eficiencia educativa en la Unión Europea. **Hacienda Pública Española**, v. 2, n. 193, p. 131-156, 2010.

OAG – Office of the Auditor General of Canada. **Auditoria de eficiência** – guia de auditoria – parte 1. 1993. Trad. Curso de Francês Lê Lyceé. 1. ed. Salvador: Tribunal de Contas do Estado da Bahia, 1995. 28 p.

OLIVEIRA, A. J. Programa Reuni nas Instituições de Ensino Superior Federal [IFES] brasileiras. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Setor de Ciências Aplicadas, Universidade federal do Paraná, Curitiba, PR, 2013.

OLIVEIRA, C. E. M.; TURRIONI, J. B. Avaliação de desempenho de instituições federais de ensino superior através da análise por envoltória de dados (DEA). *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: XXVI ENEGEP. v. 26, p. 1-8, 2006. Disponível em:
<[http://www.iem.unifei.edu.br/turrioni/congressos/ENEGEP/2006/Avaliacao_de_desempenho_de_instituicoes_federais_de_ensino_superior_atraves_da_analise_por_envoltoria_de_dados_\(DEA\).pdf](http://www.iem.unifei.edu.br/turrioni/congressos/ENEGEP/2006/Avaliacao_de_desempenho_de_instituicoes_federais_de_ensino_superior_atraves_da_analise_por_envoltoria_de_dados_(DEA).pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2014.

OLIVEIRA, P. R.; BELLUZZO, W.; PAZELLO, E. T. Public-private sector differentials in brazilian education: a counterfactual decomposition approach. *In*: XXXI Encontro Nacional de Econometria, Foz do Iguaçu. **Anais...** XXXI Encontro Nacional de Econometria, 2009, CD-ROM.

PACHECO, E. M. Bases para uma Política Nacional de EPCT (2008). **SETEC/MEC**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/artigos>>. Acesso em: 13 jan. 2014.

PACHECO, E. M.; PEREIRA, L. A. C.; SOBRINHO, M. D. Educação profissional e tecnológica: das Escolas de Aprendizizes Artífices aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **T&C Amazônia**, a. VII, n. 16, fev. 2009. Disponível em: <<http://politicaspUBLICAS.yolasite.com/resources/Educa%C3%A7%C3%A3o%20profissional%20e%20tecnol%C3%B3gica%20-%20das%20escolas%20de%20aprendiz%20de%20art%C3%ADfices%20aos%20institutos%20federais%20de%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ci%C3%Aancia%20e%20tecnologia.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2014.

PACHECO, E. M.; PEREIRA, L. A. C.; SOBRINHO, M. D. **Institutos federais de educação, ciência e tecnologia**: limites e possibilidades. *Linhas críticas*, v. 16, n. 30, jan./jul. 2010. Disponível em: <http://www.fe.unb.br/linhascriticas/artigos/n30/Institutos_federais.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2014.

PEÑA, C. R. Um Modelo de Avaliação da Eficiência da Administração Pública através do Método Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista de Administração Contemporânea**, v. 12, n. 01, p. 83-106, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v12n1/a05v12n1.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2014.

PEREIRA, L. A. C. **A Rede Federal de educação tecnológica e o desenvolvimento local**. Campos do Goytacazes. 2003. 114 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Regional e Gestão de Cidades) – Universidade Cândido Mendes, Campos dos Goytacazes, 2003.

PEREIRA, L. A. C. Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. **SETEC/MEC**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/artigos>. 2009> Acesso em: 14 jan. 2014.

PINHO, J. A. G.; SACRAMENTO, A. R. S. Accountability: can we now translate it into Portuguese?. **Revista de Administração Pública**, v. 43, n. 6, p. 1343-1368, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0034-76122009000600006&lng=en&nr m=iso&tlng=pt>. Acesso em: 23 fev. 2014.

PRITCHETT, L.; FILMER, D. What Educational Production Functions Really Show: A Positive Theory of Education Spending. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 1795, 1997.

QUEIROZ, M. F. M. A eficiência do gasto e da qualidade da saúde pública: uma análise dos municípios do Rio Grande do Norte (2004-2008). 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 2012.

ROCHA, A. C. *Accountability* na Administração Pública: a atuação dos Tribunais de Contas. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, São Paulo, n. 33. *Anais...* do XXXIII EnANPAD. São Paulo, set. 2009. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/APS716.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2014.

RUGGIERO, J. On the measurement of technical efficiency in the public sector. **European Journal of Operational Research**, v. 90, n. 3, p. 553-565, 1996.

SANTOS, L. A.; CARDOSO, R. L. S. Avaliação de desempenho da ação governamental no Brasil: problemas e perspectivas. In: XV Concurso de Ensayos del Clad–Control y Evaluación del Desempeño Gubernamental. Caracas, n. 15. *Anais...* Caracas: XV Concurso de Ensayos del Clad–Control y Evaluación del Desempeño Gubernamental, 2001. Disponível em: <<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/clad/clad0041201.Pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2014.

SCHULTZ, T. W. Capital formation by education. **The Journal of Political Economy**, v. 68, n. 06, p. 571-583, dec. 1960.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 01, p. 1-17, mar. 1961.

SCHULTZ, T. W. Reflection on investment in man. **The Journal of Political Economy**, v. 70, n. 05, Part 2: Investment in human beings, p. 1-8, oct. 1962.

SENGUPTA, J. K. A dynamic efficiency model using data envelopment analysis. **International Journal of Production Economics**, v. 62, n. 3, p. 209-218, 1999. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0925527398002448/1-s2.0-S0925527398002448-main.pdf?_tid=870fce2e-6b3e-11e4-8578-00000aacb361&acdnat=1415887882_7a1941dda002e7be084bdb0efd17e85d>. Acesso em: 2 fev. 2014.

SENRA, L. F. A. D. C., NANJI, L. C., MELLO, J. C. C. B. S., & MEZA, L. A. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Pesquisa Operacional**, v. 27, n.2, p. 191-207, 2007.

Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0101-74382007000200001&lng=en&nr=m=iso&tlng=pt>. Acesso em: 10 mar. 2014.

SOTERIOU, A. C.; KARAHANNA, E.; PAPANASTASIOU, C.; DIAKOURAKIS, M. S. Using DEA to evaluate the efficiency of secondary schools: the case of Cyprus. **International Journal of Educational Management**, v. 12, n. 2, p. 65-73, 1998.

SURCO, D. F; WILHELM, V. E. Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para avaliação da eficiência técnica baseada em DEA. **Sistemas & Gestão**, v. 1, n. 1, p. 42-57, 2006.

TAVARES, M. G. Evolução da Rede Federal de educação profissional e tecnológica: as etapas históricas da educação profissional no Brasil. **In...** IX Anped Sul, Seminário de Pesquisa da Região Sul, 2012. Disponível em: <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2012/Estado_e_Politica_Educacional/Trabalho/01_08_10_177-6475-1-PB.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2014.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Orientações para o cálculo dos indicadores de gestão: decisão plenária n.º 408/2002**. Brasília. 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/indicadores.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2014.

TONE, K.; TSUTSUI, M. Dynamic DEA: a slacks-based measure approach. **Omega**, v. 38, p.145-156, 2010. Disponível em: <http://ac.els-cdn.com/S0305048309000449/1-s2.0-S0305048309000449-main.pdf?_tid=49ed6906-6b3f-11e4-bd07-00000aacb35e&acdnat=1415888209_9f563b209ca33234d54c3004758a5ac8>. Acesso em: 15 fev. 2014.

WALTEMBERG, F. D. Teorias economicas de oferta da educação: evolução histórica, estado atual e perspectivas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 32, n. 01, p. 117-136, jan./abr. 2006.

GLOSSÁRIO

Accountability – termo em inglês que no Brasil, segundo pesquisas teóricas, tem o significado de prestação de contas.

Desempenho – fator objeto de mensuração dos recursos empregados para a geração de um determinado produto. Para a medição, geralmente são utilizados indicadores numéricos.

Eficiência técnica – através dos processos desenvolvidos dentro de uma instituição, tem-se o objetivo de analisar o produto gerado. Também conhecida como eficiência produtiva.

Eficiência alocativa – analisa as proporções ótimas de escolha dos insumos para gerar o produto.

Eficiência – de acordo com a definição do TCU, é a relação entre os produtos gerados por uma atividade específica e os custos dos insumos empregados considerando um determinado período. O resultado será o custo de uma unidade do produto gerado dentro do período discriminado.

Eficácia – de acordo com a definição do TCU, é o grau de alcance das metas programadas considerando um período de tempo, independentemente dos custos incorridos.

Economicidade – de acordo com a definição do TCU, é a redução dos custos dos recursos utilizados para a produção de um determinado produto, sem comprometer a qualidade.

Escala de eficiência – valor relativo à eficiência técnica de uma DMU encontrado na Análise Envoltória de Dados, quando do agrupamento de DMUs com características similares e comparáveis, atuando sobre as mesmas condições e com os mesmos insumos e produtos.

Fronteira de eficiência – por meio da combinação dos *inputs* (insumos) e *outputs* (produtos) na Análise Envoltória de Dados, é realizada a comparação entre os valores das DMUs e estimada uma fronteira de eficiência, dispondo as unidades de tomada de decisão abaixo (não eficientes) ou acima da fronteira (eficientes).

Relatório de Prestação de Contas Anual – também conhecido como Relatório de Gestão, é composto de um conjunto de demonstrativos e documentos de natureza contábil, financeira, patrimonial, orçamentária e operacional. É solicitado anualmente pelo TCU, que tem o dever legal, previsto na Constituição Federal de 1988, de analisar as contas daqueles entes que utilizam recursos públicos.